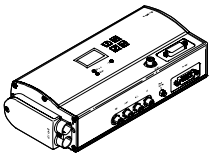
Motorcontroller
SFC-LACI

FESTO

Beschreibung

Motorcontroller

Typ SFC-LACI-...-CO
(CANopen)



Beschreibung
567 380
de 0812NH
[742 422]

Original ..... de

Ausgabe ..... de 0812NH

Bezeichnung ..... GDCP-SFC-LACI-CO-DE

Bestell-Nr. 567 380

© Festo AG & Co. KG, D-73726 Esslingen, 2008
Internet: http://www.festo.com
E-Mail: service_international@festo.com

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Adobe® und Reader® sind Marken oder eingetragene Marken von Adobe Systems Incorporated in den USA und/oder anderen Ländern.

Inhaltsverzeichnis

Bestimmungsgemäße Verwendung IX
Sicherheitshinweise X
Zielgruppe XI
Service XI
Lieferumfang XI
Wichtige Benutzerhinweise XII
Beschreibungen zum Motorcontroller SFC-LACI XIV
Informationen zur Version XV
Produktspezifische Begriffe und Abkürzungen XVI
CANopen-spezifische Begriffe und Abkürzungen XVIII

1. Systemübersicht 1-1

1.1 Übersicht 1-3
1.1.1 Komponenten 1-3
1.1.2 Funktionsprinzip 1-5
1.1.3 Betriebssicherheit 1-7
1.1.4 Betriebsarten des SFC-LACI-CO 1-10
1.1.5 Maßbezugssystem 1-11
1.1.6 Referenzfahrtmethoden auf Schalter mit Indexsuche 1-14
1.1.7 Referenzfahrtmethoden auf Anschlag 1-17
1.2 Kommunikation 1-18
1.2.1 Datenaustausch über CANopen 1-18
1.2.2 Ansteuerung des SFC-LACI-CO: FHPP oder DS402 1-19
1.2.3 Festo Profil für Handhaben und Positionieren (FHPP) 1-20
1.3 Inbetriebnahmemöglichkeiten 1-23

2. Montage 2-1

2.1 Allgemeine Hinweise 2-3
2.2 Abmessungen des Controllers 2-4
2.3 Controller montieren 2-5
2.3.1 Wandmontage 2-5
2.3.2 Hutschienenmontage 2-6

3. Installation ... 3-1

3.1 Übersicht zur Installation ... 3-3
3.2 Spannungsversorgung ... 3-6
3.2.1 Funktion des Hardware-Enable ... 3-9
3.3 Erdung ... 3-10
3.4 Motoranschluss ... 3-11
3.5 Parametrier-Schnittstelle ... 3-14
3.6 Steuerungs-Schnittstelle ... 3-16
3.7 Anschließen des Feldbus ... 3-19
3.7.1 Feldbuskabel ... 3-19
3.7.2 Feldbusbaudrate und Feldbuslänge ... 3-20
3.7.3 Bus-Spannungsversorgung ... 3-21
3.7.4 Anschluss mit Feldbussteckern / -adaptern von Festo ... 3-22
3.7.5 Anschluss mit anderen Sub-D-Steckern (IP20) ... 3-26
3.8 Busabschluss mit Abschlusswiderständen ... 3-27
3.9 Lokale digitale Ein- und Ausgänge ... 3-28
3.9.1 Spezifikation der Ausgänge ... 3-29
3.9.2 Spezifikation der Eingänge ... 3-30

4. Das Bedienfeld (nur Typ SFC-LAC-...-H2-...) ... 4-1

4.1 Aufbau und Funktion des Bedienfeldes ... 4-4
4.2 Das Menüsystem ... 4-6
4.3 Menü [Diagnostic] ... 4-8
4.4 Menü [Positioning] ... 4-11
4.5 Menü [Settings] ... 4-13
4.5.1 [Settings] [Axis type] ... 4-14
4.5.2 [Settings] [Axis parameters] ... 4-14
4.5.3 [Settings] [Homing parameters] ... 4-15
4.5.4 [Settings] [Position set] ... 4-16
4.5.5 [Settings] [Jog Mode] ... 4-17
4.5.6 [Settings] [CO Parameters] ... 4-17
4.5.7 [Settings] [Password edit] ... 4-18
4.6 Menübefehl “HMI control” ... 4-20

5. Inbetriebnahme 5-1

5.1 Vorbereitungen zur Inbetriebnahme 5-4
5.1.1 Antrieb überprüfen 5-5
5.1.2 Spannungsversorgung überprüfen 5-5
5.1.3 Vor dem Einschalten 5-6
5.1.4 Gleichzeitige Zugriffe auf den Controller 5-7
5.2 Inbetriebnahme mit dem Bedienfeld (nur Typ SFC-LACI-...-H2) 5-8
5.2.1 CAN-Bus-Parameter einstellen 5-9
5.2.2 Einstellung der Referenzfahrt-Parameter 5-12
5.2.3 Gerätesteuerung aktivieren 5-14
5.2.4 Referenzfahrt durchführen 5-15
5.2.5 Achsennullpunkt teachen 5-17
5.2.6 Software-Endlagen teachen 5-19
5.2.7 Werkzeugmasse einstellen 5-20
5.2.8 Verfahrsätze teachen 5-21
5.2.9 Probefahrt 5-23
5.3 Inbetriebnahme mit FCT 5-24
5.3.1 Installation des FCT 5-25
5.3.2 Vorgehensweise 5-26
5.4 Inbetriebnahme an einem CANopen-Master 5-28
5.4.1 Übersicht Inbetriebnahme am Feldbus 5-29
5.4.2 Konfiguration des CANopen-Masters (”E/A-Konfiguration”) 5-30
5.4.3 Kommunikation 5-31
5.4.4 Parametrierung über SDOs 5-32
5.4.5 PDO-Mapping 5-32
5.5 Festo Profil für Handhaben und Positionieren (FHPP) 5-36
5.5.1 FHPP-Betriebsarten 5-36
5.5.2 Aufbau der zyklischen E/A-Daten (FHPP-Standard) 5-38
5.5.3 Beschreibung der E/A-Daten (Satzselektion) 5-40
5.5.4 Beschreibung der E/A-Daten (Direktbetrieb) 5-41
5.5.5 Beschreibung der Steuerbytes CCON, CPOS, CDIR 5-42
5.5.6 Beschreibung der Statusbytes SCON, SPOS, SDIR (RSB) 5-45
5.5.7 Beispiele zu den Steuer- und Statusbytes (FHPP Standard) 5-48
5.6 Antriebsfunktionen 5-62

5.6.1 Referenzfahrt 5-62
5.6.2 Tippbetrieb 5-64
5.6.3 Teachen über Feldbus 5-66
5.6.4 Satzselektion: Satz ausführen 5-68
5.6.5 Satzselektion: Satzweiterschaltung 5-73
5.6.6 Direktbetrieb: Vorgabe einer Position oder Kraft 5-74
5.6.7 Direktbetrieb: Kontinuierliche Sollwertvorgabe (Continuous Mode) 5-78
5.6.8 Stillstandsüberwachung 5-80
5.6.9 Verwendung des Hardware-Enable 5-82
5.6.10 Verwendung der lokalen digitalen Ausgänge 5-83
5.6.11 Verwendung einer Bremse/Feststelleinheit 5-90
5.6.12 Positions-Sampling (Fliegendes Messen) 5-93
5.7 Hinweise für den Betrieb 5-95

6. Diagnose und Fehleranzeige 6-1

6.1 Diagnosemöglichkeiten 6-3
6.2 LED-Statusanzeigen 6-5
6.3 Störungsmeldungen 6-7
6.4 Diagnosespeicher 6-14
6.5 Diagnose über CANopen 6-16
6.5.1 Nodeguarding (Verhalten bei Busausfall) 6-16
6.5.2 Emergency Messages 6-17
6.6 Diagnose über Parameterkanal (FPC) 6-18
6.7 Warnung “Index Pulse Warning” 6-19

A. Technischer Anhang A-1

A.1 Technische Daten A-3
A.2 Zubehör A-5
A.3 Umrechnung der Maßeinheiten A-7

B. Parametrierung nach FHPP-FPC B-1

B.1 Zustandsmaschine FHPP B-3
B.1.1 Betriebsbereitschaft herstellen B-5
B.1.2 Positionieren B-6
B.2 Parametrierung über FPC B-9
B.2.1 Aufbau des Festo Parameter Channel (FPC) B-10
B.2.2 Auftragskennungen, Antwortkennungen, Fehlernummern B-12
B.2.3 Regeln für die Auftrags-Antwort-Bearbeitung B-15
B.2.4 Beispiel zur Parametrierung über FPC (PDO2) B-17
B.3 Referenz FHPP-Parameter (PNU) B-19
B.3.1 Parametergruppen B-19
B.3.2 Übersicht Parameternummern (PNU) B-20
B.3.3 Darstellung der Parametereinträge B-29
B.3.4 Gerätedaten B-30
B.3.5 Diagnose B-37
B.3.6 Prozessdaten B-44
B.3.7 Verfahrsatztabelle (Satzliste) B-49
B.3.8 Projektdaten B-63
B.3.9 Achsparameter Elektrische Antriebe 1 ..... B-73
B.3.10 Ergänzende Parameter B-86

C. Objektverzeichnis DS402 und CI C-1

C.1 Zustandsmaschine DS402 ..... C-3
C.2 Objektverzeichnis DS402 und CI C-9
C.3 Objektbeschreibungen C-19
C.3.1 Communication Profile Area C-20
C.3.2 Manufacturer Specific Profile Area C-28
C.3.3 Standardised Device Profile Area C-34
C.4 Die CI-Schnittstelle C-44
C.4.1 Verwendung der Parametrier-Schnittstelle C-44
C.4.2 Zugriff auf die CI-Objekte C-45
C.4.3 Zugriff über ein Terminalprogramm C-46
C.4.4 Aufbau der CI-Befehle C-47
C.4.5 Überprüfung der Daten C-51

D. Stichwortverzeichnis D-1

Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Einzelachsen-Feld-Controller (Single Field Controller) Typ SFC-LACI-... dient als Positioniersteuerung und Lageregler für die elektrischen Antriebe vom Typ DNCE-...-LAS und DFME-...-LAS.

In der vorliegenden Beschreibung werden die Grundfunktionen des SFC-LACI und die CANopen-Schnittstelle des SFC-LACI-...-CO beschrieben.
Die Antriebe DNCE-...-LAS und DFME-...-LAS sowie die Zusatzkomponenten sind in separaten Bedienungsanleitungen dokumentiert.

Der SFC-LACI und die anschließbaren Module und Leitungen dürfen nur folgendermaßen benutzt werden:

– bestimmungsgemäß

– nur im Industriebereich

– in technisch einwandfreiem Zustand

– im Originalzustand ohne eigenmächtige Veränderungen (zugelassen sind die in der produktbegleitenden Dokumentation beschriebenen Umbauten oder Veränderungen).

- Beachten Sie die Sicherheitshinweise und den bestimmungsgemäßen Gebrauch in der Dokumentation aller Baugruppen und Module.
- Beachten Sie die angegebenen Normen sowie die Vorschriften der Berufsgenossenschaften, des Technischen Überwachungsvereins, die VDE-Bestimmungen oder entsprechende nationale Bestimmungen.
- Beachten Sie die Grenzwerte aller Zusatzkomponenten (z. B. Sensoren, Aktoren).

Sicherheitshinweise

Bei der Inbetriebnahme und Programmierung von Positioniersystemen sind unbedingt die in dieser Beschreibung sowie die in den Bedienungsanleitungen zu den übrigen eingesetzten Komponenten gegebenen Sicherheitsvorschriften zu beachten.

Der Anwender hat dafür Sorge zu tragen, dass sich niemand im Einflussbereich der angeschlossenen Aktoren bzw. des Achssystems aufhält. Der mögliche Gefahrenbereich muss durch geeignete Maßnahmen wie Absperrungen und Warnhinweise gesichert werden.

Warnung
Elektrische Achsen verfahren mit großer Kraft und Geschwindigkeit. Kollisionen können zu schweren Verletzungen oder zur Zerstörung von Bauteilen führen.

- Stellen Sie sicher, dass niemand in den Einflussbereich der Achsen sowie anderer angeschlossener Aktoren greifen kann und sich keine Gegenstände im Verfahrbereich befinden, solange das System an Energiequellen angeschlossen ist.

Warnung
Fehler bei der Parametrierung können Personen- und Sachschäden verursachen.

- Geben Sie den Regler nur dann frei, wenn das Achssystem fachgerecht installiert und parametriert ist.

Zielgruppe

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildete Fachleute der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, die Erfahrungen mit der Installation, Inbetriebnahme, Programmierung und Diagnose von Positioniersystemen besitzen.

Service

Bitte wenden Sie sich bei technischen Problemen an Ihren lokalen Festo-Service oder an folgende E-Mail-Adresse:

service_international@festo.com

Lieferumfang

Im Lieferumfang des SFC-LACI sind enthalten:

- Einzelachsen-Feld-Controller, optional mit Bedienfeld,
- Konfigurationspaket FCT (Festo Configuration Tool),
- Anwenderdokumentation auf CD-ROM.

Als Zubehör sind erhältlich (siehe Anhang A.2):

- Anschlussleitungen,
- Befestigungselemente.

Wichtige Benutzerhinweise

Gefahrenkategorien

Diese Beschreibung enthält Hinweise auf mögliche Gefahren, die bei unsachgemäßem Einsatz des Produkts auftreten können. Diese Hinweise sind mit einem Signalwort (Warnung, Vorsicht, usw.) gekennzeichnet, schattiert gedruckt und zusätzlich durch ein Piktogramm gekennzeichnet. Folgende Gefahrenhinweise werden unterschieden:

Warnung
... bedeutet, dass bei Missachten schwerer Personen- oder Sachschaden entstehen kann.

Vorsicht
... bedeutet, dass bei Missachten Personen- oder Sachschaden entstehen kann.

Hinweis
... bedeutet, dass bei Missachten Sachschaden entstehen kann.

Elektrostatisch gefährdete Bauelemente: Unsachgemäße Handhabung kann zu Beschädigungen von Bauelementen führen.

Kennzeichnung spezieller Informationen

Folgende Piktogramme kennzeichnen Textstellen, die spezielle Informationen enthalten.

Piktogramme

Information:
Empfehlungen, Tipps und Verweise auf andere Informationsquellen

Zubehör:
Angaben über notwendiges oder sinnvolles Zubehör

Umwelt:
Informationen zum umweltschonenden Einsatz der Produkte

Textkennzeichnungen

- Der Auflistungspunkt kennzeichnet Tätigkeiten, die in beliebiger Reihenfolge durchgeführt werden können.

1. Ziffern kennzeichnen Tätigkeiten, die in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen sind.

– Spiegelstriche kennzeichnen allgemeine Aufzählungen.

Beschreibungen zum Motorcontroller SFC-LACI

Die vorliegende Beschreibung enthält Informationen zu Funktionsweise, Montage, Installation und Inbetriebnahme von Positioniersystemen mit dem Motorcontroller SFC-LACI-...-CO, zu Funktionen der CANopen-Schnittstelle sowie Informationen zur Inbetriebnahme mit dem Software-Paket Festo Configuration Tool (FCT).

Informationen zu Zusatz-Komponenten finden Sie in der dem Produkt beiliegenden Bedienungsanleitung.

Art	Benennung	Inhalt
Kurzübersicht + Beschreibungen auf CD-ROM	–	Kurzübersicht: Wichtige Erstinformationen und Dokumentationsübersicht. CD: Enthält Beschreibungen wie nachfolgend aufgeführt.
Beschreibung	**Motorcontroller SFC-LACI** GDCP-SFC-LACI-CO-...	Installation, Inbetriebnahme und Diagnose von Positioniersystemen mit dem SFC-LACI mit Kommunikation über CANopen.
Hilfesystem zur Software	Festo-Configuration-Tool-Hilfe (in FCT-Software enthalten)	Funktionsbeschreibungen der Konfigurationssoftware Festo Configuration Tool.
Weitere Beschreibungen je nach Steuerungsschnittstelle	**Varianten** GDCP-SFC-LACI-IO-... GDCP-SFC-LACI-PB-... GDCP-SFC-LACI-DN-...	Installation, Inbetriebnahme und Diagnose von elektrischen Antrieben mit dem SFC-LACI mit Kommunikation über eine andere Steuerungsschnittstelle
Bedienungsanleitung	**Antriebe** DFME-...-LAS DNCE-...-LAS	Montage und Inbetriebnahme des Antriebs

Informationen zur Version

Die Hardwareversion gibt den Versionsstand der Mechanik und der Elektronik des SFC-LACI an. Die Firmwareversion gibt den Versionsstand des Betriebssystems des SFC-LACI an.

So finden Sie die Angaben zum Versionsstand:

- Hardwareversion und Firmwareversion im Festo Configuration Tool bei aktiver Geräteverbindung zum SFC-LACI unter “Gerätedaten”
- Firmwareversion am Bedienfeld unter [Diagnostic] [SW-Information].

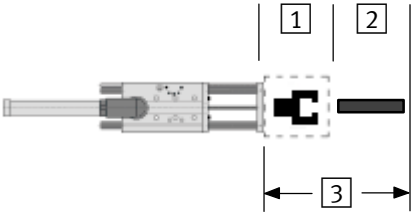
Firmware-Version ab	Was ist neu?	Welches FCT-PlugIn?
V 01.00	Motorcontroller mit CANopen-Schnittstelle Typ SFC-LACI-...-CO, unterstützt folgende Antriebe: – DNCE-...-LAS – DFME-...-LAS	SFC-LAC V 03.00

Produktspezifische Begriffe und Abkürzungen

Begriff / Abkürzung	Bedeutung
0-Signal	Am Ein- oder Ausgang liegen 0 V an (positive Logik, entspricht LOW).
1-Signal	Am Ein- oder Ausgang liegen 24 V an (positive Logik, entspricht HIGH).
AZ (= Axis Zero point)	Achsennullpunkt. Siehe Abschnitt 1.1.5.
E/A	Ein- und/oder Ausgang
EMV	ElektroMagnetische Verträglichkeit
FCT (= Festo Configuration Tool)	Software mit einheitlicher Projekt- und Datenverwaltung für alle unterstützten Gerätetypen. Die speziellen Belange eines Gerätetyps werden durch PlugIns mit den notwendigen Beschreibungen und Dialogen unterstützt.
FHPP	“Festo Handling and Positioning Profile”: Einheitliches Feldbus-Datenprofil für Positioniersteuerungen von Festo. Siehe 1.2.3.
FHPP Standard	FHPP-Ablaufsteuerung. Siehe 1.2.3.
FPC	“Festo Parameter Channel” für den Parameterzugriff. Siehe Abschnitt 1.2.3.
HALT	Bei einem HALT-Signal wird eine laufende Positionierung unterbrochen und der Antrieb hält an. Der Verfahrsatz bleibt jedoch aktiv, d. h. bei einem erneuten START-Signal wird der begonnene Verfahrsatz fortgesetzt. Vgl. STOP.
HMI	“Human Machine Interface” bezeichnet das Bedienfeld bei der Variante SFC-LAC-...-H2. [HMI = on] bedeutet, dass die Parametrierung und Bedienung über das Bedienfeld oder über FCT erfolgen kann. Die Steuerungsschnittstelle ist dann deaktiviert.
Lastspannung, Logikspannung	Die Lastspannung versorgt die Leistungselektronik des Motorcontrollers und somit den Motor. Die Logikspannung versorgt die Auswerte- und Steuerlogik des Motorcontrollers und auch die lokalen digitalen E/As (siehe Abschnitt 3.2).
MMI	“Man Machine Interface”. Entspricht HMI.
Positionierbetrieb (Profile position mode)	Siehe Übersicht zu den Betriebsarten im Abschnitt 1.1.4.
PZ (= Project Zero point)	Projektnullpunkt. Siehe Abschnitt 1.1.5.

Begriff / Abkürzung	Bedeutung
Quittieren	Bestätigen, rückmelden, z. B. “START quittieren”. “Einen Fehler quittieren”: Der Anwender bestätigt, dass er den Fehler zur Kenntnis genommen hat. Das Gerät verlässt daraufhin den Fehlerzustand (falls die Fehlerursache noch vorliegt, wird der Fehler erneut gemeldet).
Referenzfahrt	Siehe Übersicht zum Maßbezugssystem im Abschnitt 1.1.5.
REF (=REFerence point)	Referenzpunkt. Siehe Abschnitt 1.1.5.
Referenzschalter	Näherungsschalter, der zur Festlegung des Referenzpunkts dient. Der integrierte Referenzschalter darf bei DNCE-...-LAS und DFME-...-LAS nicht verschoben werden (Ausnahme: minimale Verschiebung gemäß Abschnitt 6.7).
Software-Endlage	Siehe Übersicht zum Maßbezugssystem im Abschnitt 1.1.5.
SPS/IPC	Speicherprogrammierbare Steuerung / Industrie-PC
STOP	Bei einem STOP-Signal wird eine laufende Positionierung abgebrochen: Der Antrieb hält an, der Verfahrsatz gilt als beendet. Vgl. HALT.
Teachen	Übernahme einer Ist-Position in die Verfahrsatztabelle oder als Achsennullpunkt, Projektnullpunkt oder Software-Endlage. Die gewünschte Position kann im Tipp-Betrieb angefahren werden.
Tippen (”Jog Mode”)	Manuelles Verfahren in positive oder negative Richtung
Verfahrsatz	In der Verfahrsatztabelle definierter Fahrbefehl, bestehend aus Zielposition, Geschwindigkeit, Beschleunigung und weiteren Angaben.
Werkzeugmasse (Tool load)	Z. B. die Masse eines Greifers, der an der Kolbenstange (bzw. der Frontplatte) des Antriebs angebracht ist (samt Befestigungselementen). Die Werkzeugmasse gilt für alle Verfahrsätze. Vgl. Bild 0/1
Zusatzmasse (Additional load)	Die Masse eines Werkstücks. Gilt nur für einen einzelnen Verfahrsatz. Vgl. Bild 0/1.

Tab. 0/1: Begriffs- und Abkürzungsverzeichnis



1 Werkzeugmasse (Tool load)

2 Zusatzmasse (Additional load)

3 Summe aus 1 und 2 : Siehe unter “Nutzlast” in der Bedienungsanleitung des Antriebs.

Bild 0/1: Werkzeugmasse und Zusatzmasse

CANopen-spezifische Begriffe und Abkürzungen

Begriff/Abkürzung	Bedeutung
0x1234 oder 1234h	Hexadezimale Zahlen sind durch ein vorangestelltes “0x” oder durch ein nachgestelltes “h” gekennzeichnet.
Abschlusswiderstand	Widerstand zur Minimierung von Signalreflexionen. Abschlusswiderstände müssen am Leitungsende von Bussegmenten installiert bzw. zugeschaltet werden.
BCD	Binär codierte Dezimalzahl (Binary coded decimal)
EDS	Electronic Data Sheet, enthält die spezifischen Eigenschaften des Slaves (z. B. Anzahl der E/As, Parameter usw.).
LSB	Least Significant Byte (niederwertigstes Byte)
MSB	Most Significant Byte (höchstwertigstes Byte)

Begriff/Abkürzung	Bedeutung
Objektverzeichnis	Das Objektverzeichnis enthält sämtliche Geräteparameter und aktuellen Prozessdaten, die über SDO direkt zugänglich sind. Das Objektverzeichnis besitzt 3 Bereiche: – 1xxxh: Identifikation des Geräts und Kommunikationsparameter, – 2xxxh: spezifische Gerätefunktionalität, – 6xxxh: genormte Parameter für Antriebe gemäß DS402. Die Identifizierung eines Eintrags (”Objekt”) des Objektverzeichnisses erfolgt über einen 16-Bit-Index und einen 8-Bit-Subindex.
PDO	Prozessdaten-Objekt (Process data object) PDOs werden im allgemeinen ereignisorientiert, zyklisch oder auf Anforderung übertragen. Eine Nachricht kann von allen Teilnehmern gleichzeitig empfangen und ausgewertet werden. Die Zuordnung von Anwendungsobjekten auf ein PDO erfolgt durch das ”PDO-Mapping”. In einem PDO können auch die Werte mehrerer Objekte übertragen werden und die Empfänger des PDOs können entsprechend ihrer PDO-Mapping-Einträge nur Teile der Daten nutzen.
SDO	Servicedaten-Objekt (Service data object) SDOs werden meist zur Übertragung azyklischer Daten, z. B. zur Initialisierung während des Boot-Vorgangs verwendet. Mit SDOs kann auf alle Einträge des Objektverzeichnisses zugegriffen werden. Die Adressierung des entsprechenden Objektverzeichniseintrags erfolgt durch Angabe von Index und Subindex des Eintrags. Innerhalb eines SDOs kann immer nur auf ein Objekt zugegriffen werden. SDOs werden grundsätzlich beantwortet: es wird ein CAN-Telegrammpaar pro Objekt übertragen.

Tab. 0/2: Begriffs- und Abkürzungsverzeichnis CANopen

Systemübersicht

Kapitel 1

Inhaltsverzeichnis

1.1 Übersicht 1-3
1.1.1 Komponenten 1-3
1.1.2 Funktionsprinzip 1-5
1.1.3 Betriebssicherheit 1-7
1.1.4 Betriebsarten des SFC-LACI-CO 1-10
1.1.5 Maßbezugssystem 1-11
1.1.6 Referenzfahrtmethoden auf Schalter mit Indexsuche 1-14
1.1.7 Referenzfahrtmethoden auf Anschlag 1-17
1.2 Kommunikation 1-18
1.2.1 Datenaustausch über CANopen 1-18
1.2.2 Ansteuerung des SFC-LACI-CO: FHPP oder DS402 1-19
1.2.3 Festo Profil für Handhaben und Positionieren (FHPP) 1-20
1.3 Inbetriebnahmemöglichkeiten 1-23

1.1 Übersicht

1.1.1 Komponenten

1 Übergeordnete Steuerung

2 Software-Ebene: Festo Configuration Tool (FCT)

3 Controller-Ebene: SFC-LACI

4 Antriebsebene: DFME-...-LAS oder DNCE-...-LAS

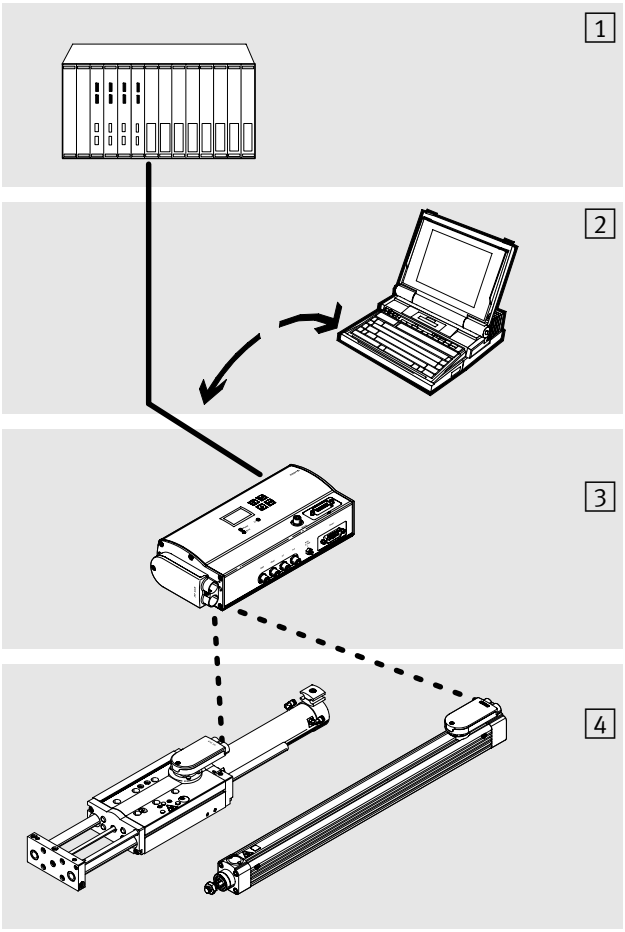


Bild 1/1: Prinzip eines Positioniersystems mit dem SFC-LACI

Zum Aufbau eines Positioniersystems mit dem SFC-LACI benötigen Sie folgende Komponenten:

SFC-LACI	Motorcontroller, optional mit Bedienfeld
Antrieb	elektrischer Antrieb DNCE-...-LAS oder DFME-...-LAS mit Zubehör und Befestigungselementen
Netzteil 24 V	zur Logikspannungsversorgung
Netzteil 48 V	zur Lastspannungsversorgung
Spannungsversorgungs-leitung	zur Versorgung des SFC-LACI mit Logik- und Lastspannung → Abschnitt 3.2
Motorleitung / Encoderleitung	zum Anschluss des Antriebs an den SFC-LACI → Abschnitt 3.4
Programmierleitung	zur Informationsübertragung zwischen PC und SFC-LACI → Abschnitt 3.5
Feldbuskabel	zur Informationsübertragung zwischen übergeordneter Steuerung und SFC-LACI → Abschnitt 3.6

1.1.2 Funktionsprinzip

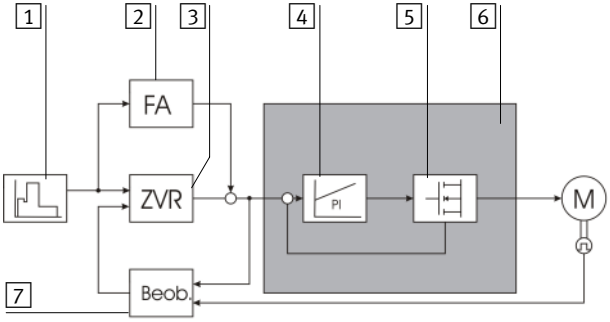


Bild 1/2: Vereinfachte Darstellung der Regelungsstruktur

Nr.	Block	Aufgabe
1	Sollwertgenerator	Erzeugt ausführbare Positions- und Geschwindigkeitsverläufe.
2	Führungsgrößen-aufschaltung	Berechnet aus Sollpositions-, Sollgeschwindigkeits- und Sollbeschleu-nigungsverläufen einen Kraft- und damit Stromverlauf, der direkt als Stromsollwert aufgeschaltet wird. Ermöglicht ein Fahren mit minimalem Schleppfehler.
3	Zustandsvektor-rückführung	Regelung von Position und Geschwindigkeit.
4	PI-Stromregler	Sorgt dafür, dass alle 3 Stränge die richtigen Stromwerte annehmen.
5	Endstufe	Über Pulsweitenmodulation werden die drei Stränge bestromt.
6	Stromregler	Phasenstromregelung und elektrische Kommutierung.
7	Beobachter	Ermittelt Geschwindigkeit und externe Störkräfte (z. B. Reibung, Schwerkraft).

Der SFC-LACI besitzt drei Speicherarten:

FLASH

Im FLASH-Speicher liegen die Default-Einstellungen und die Firmware. Die Daten aus dem FLASH werden beim ersten Einschalten oder nach Löschen des EEPROM geladen.

RAM

Im flüchtigen RAM-Speicher liegen die Parameter, die aktuell verwendet werden und mit Bedienfeld oder FCT geändert werden können. Nach dem Speichern (Sichern) werden die Änderungen ins EEPROM übertragen.

EEPROM

Im nichtflüchtigen EEPROM liegen die Parameter, die nach dem Einschalten geladen werden. Die Parameter im EEPROM bleiben auch nach dem Abschalten der Spannungsversorgung erhalten.

Zur Wiederherstellung der Defaulteinstellungen kann das EEPROM mit dem CI-Befehl 20F1h / PNU 127 gelöscht werden (siehe Anhang B.3.2). Anwenderspezifische Einstellungen gehen dabei verloren.

1.1.3 Betriebssicherheit

Eine umfangreiche Sensorik und Überwachungsfunktionen sorgen für Betriebssicherheit:

– Temperaturüberwachung: Leistungsendstufe im SFC-LACI und Linearmotor,

– Spannungsüberwachung: Erkennung von Fehlern in der Logikspannungsversorgung und Erkennung von Unterspannung in der Lastspannungsversorgung,

– I^2t-Überwachung/Überlastschutz,

– Schleppfehlerüberwachung (z. B. bei Schwergängigkeit oder Überlastung des Antriebs),

– Softwareendlagen-Erkennung,

– Endschalter-Erkennung.

Hinweis
Prüfen Sie im Rahmen Ihres NOT-AUS-Konzepts, welche Maßnahmen für Ihre Maschine/Anlage erforderlich sind, um das System im NOT-AUS-Fall in einen sicheren Zustand zu versetzen.

- Verwenden Sie, sofern bei Ihrer Anwendung eine NOT-AUS-Beschaltung notwendig ist, zusätzliche, getrennte Sicherheits-Endschalter (z. B. als Öffner in Serienschaltung).

- Gewährleisten Sie durch Hardware-Endschalter, bei Bedarf durch mechanische Sicherheits-Endschalter und durch Festanschläge oder Stoßdämpfer, dass sich die Achse immer innerhalb des zulässigen Verfahrbereichs befindet.

- Berücksichtigen Sie auch die folgenden Aspekte:

Maßnahme	Verhalten
Wegnahme des ENABLE-Signals an der Steuerungs-Schnittstelle	– Ohne Bremse/Feststelleinheit: Die Regler-Endstufe wird abgeschaltet. Die Nutzlast am Antrieb bewegt sich aufgrund von Masseträgheit noch weiter oder fällt bei senkrechtem / schrägem Einbau nach unten. – Bei Verwendung einer Bremse/Feststelleinheit: Falls sich der Antrieb bei Wegnahme von ENABLE bewegt, so wird er zunächst zum Stillstand gebracht (mit der Quick-Stop-Verzögerung). Sobald der Antrieb stillsteht, wird der konfigurierte Bremsausgang (Out1 oder Out2) zurückgesetzt: Die Bremse/Feststelleinheit schließt. Gleichzeitig beginnt die Zeit der Ausschaltverzögerung zu laufen. Der SFC-LACI regelt weiterhin die Position. Im Anschluss an die Ausschaltverzögerung wird die Regler-Endstufe abgeschaltet.
Abschalten der Lastspannung oder Wegnahme des Hardware-Enable	Die Lastspannung wird abgeschaltet. Die Nutzlast am Antrieb bewegt sich aufgrund von Masseträgheit noch weiter oder fällt bei senkrechtem/schrägem Einbau nach unten. Der Controller meldet den Ausfall der Lastspannung eventuell erst nach einigen Sekunden. Dementsprechend wird eine Bremse erst verspätet geschlossen. Beachten Sie auch die Hinweise zur Verwendung des Hardware-Enable im Abschnitt 5.6.9.
Wegnahme des STOP-Signals an der Steuerungs-Schnittstelle	Der Antrieb bremst standardmäßig mit der “Quick-Stop-Verzögerung” (einstellbar über FCT oder CI-Objekt 6085h). Alternativ kann die Bremsrampe des jeweiligen Verfahrsatzes verwendet werden, siehe CI-Objekt 605Eh.
Auslösen eines Endschalters	Der Antrieb bremst mit der Endschalter-Verzögerung (einstellbar über FCT oder CI-Objekt 6510/15h). Die Fehlermeldung ”Endschalter betätigt” wird ausgegeben. Antrieb steht geregelt, Bremse ist geöffnet (wenn vorhanden), Err=0, MC=0, Ready=0 (wenn keine Automatikbremse parametriert ist).

→

Hinweis

Restweg-Prüfung bei STOP-Signal

Reicht die parametrierte Halterampe nicht aus, um den Antrieb vor einer Software-Endlage zum Stehen zu bringen, so wird die Verzögerung (Abbremsung) – soweit möglich – auf den maximal möglichen Wert erhöht.

Warnung
Es erfolgt keine Plausibilitätsprüfung, ob die eingestellte Verzögerung (Abbremsung) tatsächlich erreicht werden kann. Die erreichbare Abbremsung ist von Ihrer Anwendung abhängig (z. B. Leistung und Schaltgeschwindigkeit des Netzgeräts, Nutzlast, Einbaulage).

Falls die Abbremsung nicht erreicht werden kann, tritt ein Fehler auf und der Regler wird evtl. abgeschaltet (je nach Fehler). Die Nutzlast am Antrieb bewegt sich aufgrund von Masseträgheit noch weiter oder fällt bei senkrechtem / schrägem Einbau nach unten.

- Prüfen Sie durch eine Probefahrt, ob die eingestellte Abbremsung (Quick-Stop-Verzögerung) tatsächlich erreicht werden kann.
- Berücksichtigen Sie hierfür auch die Diagramme im FCT (Seite ”Messdaten”).

Falls die gewünschte Abbremsung nicht erreicht werden kann:

- Verwenden Sie leistungsfähigere Netzgeräte oder reduzieren Sie die Dynamik.

1.1.4 Betriebsarten des SFC-LACI-CO

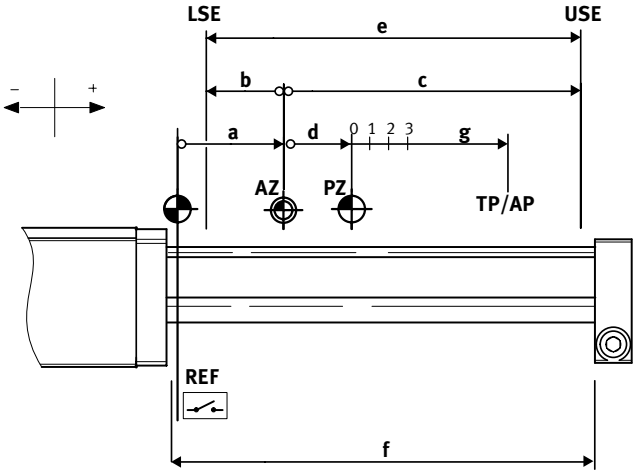
Profile position mode	Positionierbetrieb. Standardbetriebsart beim Einschalten des SFC-LACI. Die Vorgabe der Positionieraufträge erfolgt: – über Satzselektion: Auswahl eines von max. 31 Verfahrsätzen, die im SFC-LACI gespeichert sind. Beim Profil FHPP ist automatische Satzweiterschaltung möglich. – über Direktbetrieb: Der Positionierauftrag wird direkt über den Feldbus mit den entsprechenden Sollwerten übertragen.
Profile torque mode	Kraftbetrieb: Der Antrieb übt eine bestimmte Kraft aus.
Interpolated Position Mode	Kontinuierliche Sollwertvorgabe gemäß DS402.
FHPP Continuous Mode	Beim Profil FHPP: Im Millisekunden-Takt (typisch 4...10 ms) wird eine veränderliche Zielposition vorgegeben. Entspricht dem DS402 “Interpolated Position Mode” (jedoch ohne SYNC-Signal).
Homing mode	Durchführung einer Referenzfahrt
Demo Mode	Die im SFC-LACI gespeicherten Verfahrsätze werden der Reihe nach ausgeführt.

Die FHPP-Betriebsarten werden ab Kapitel 5.5 beschrieben.

1.1.5 Maßbezugssystem

Referenzfahrt	Während der Referenzfahrt wird die Position des Referenzpunkts REF ermittelt. Nach Abschluss der Referenzfahrt steht die Achse auf dem Achsennullpunkt AZ.
Referenzfahrtmethode	Die Referenzfahrtmethode legt fest, in welcher Weise der Referenzpunkt REF ermittelt wird.
Referenzpunkt REF	verankert das Maßbezugssystem – je nach Referenzfahrtmethode – an einem Näherungsschalter oder einem Festanschlag.
Achsennullpunkt AZ	ist um einen definierten Abstand zum Referenzpunkt REF verschoben (Offset des Achsennullpunkts). Die Software-Endlagen und der Projektnullpunkt beziehen sich auf den Achsennullpunkt.
Projektnullpunkt PZ	ist ein vom Anwender innerhalb des Nutzhubs frei wählbarer Punkt, auf den sich die Ist-Position sowie die Zielpositionen aus der Verfahrsatztabelle beziehen. Der Projektnullpunkt ist um einen definierten Abstand zum Achsennullpunkt AZ verschoben (Offset des Projektnullpunkts). Der Offset des Projektnullpunkts ist über das Bedienfeld nicht einstellbar.
Software-Endlagen	begrenzen den zulässigen Verfahrbereich (Nutzhub). Wenn die Zielposition eines Fahrbefehls außerhalb der Software-Endlagen liegt, wird der Fahrbefehl nicht ausgeführt und es wird ein Fehler gemeldet.
Nutzhub	Der Abstand der zwei Software-Endlagen. Maximaler Hub, um den die Achse mit der eingestellten Parametrierung verfahren kann.
Offset Referenzpunkt	Der Abstand des Referenzpunkts REF von der eingefahrenen Endlage (Toleranz +/- 1 mm). Muss aus regelungstechnischen Gründen gemessen und parametriert werden. Vgl. die Abbildungen in Tab. 1/2 und Tab. 1/3.

Maßbezugssystem [1)]



REF	Referenzpunkt (Reference Point)	a	Offset Achsennullpunkt
AZ	Achsennullpunkt (Axis Zero Point)	b, c	Offset Software-Endlagen
PZ	Projektnullpunkt (Project Zero Point)	d	Offset Projektnullpunkt
LSE	Untere Software-Endlage (Lower Software End Pos.)	e	Nutzhub
USE	Obere Software-Endlage (Upper Software End Position)	f	Nennhub
TP/AP	Zielposition/Istposition (Target position / Actual pos.)	g	Offset TP/AP zu PZ

[1)] Darstellung am Beispiel des Antriebs vom Typ DFME-...-LAS und anhand der Referenzfahrtmethode: Referenzschalter negativ mit Indexsuche. Gilt für andere Antriebe entsprechend.

Tab. 1/1: Maßbezugssystem

Rechenvorschriften

Punkt		Rechenvorschrift	
Achsennullpunkt	AZ	= REF + a	
Projektnullpunkt	PZ	= AZ + d	= REF + a + d
Untere Software-Endlage	LSE	= AZ + b	= REF + a + b
Obere Software-Endlage	USE	= AZ + c	= REF + a + c
Zielposition / Istposition	TP, AP	= PZ + g	= AZ + d + g = REF + a + d + g

Vorzeichen

Alle Punkte und Offsets sind vorzeichenbehaftet:

Wert	Richtung
+	Positive Werte zeigen vom Bezugspunkt in Richtung ausgefahrene Endlage.
–	Negative Werte zeigen vom Bezugspunkt in Richtung eingefahrene Endlage.

Maßeinheiten

Im FCT sind verschiedene Maßeinheiten einstellbar, z. B. metrisch (mm, mm/s, mm/s^2) oder imperial (inch, inch/s, inch/s^2).
Die CI-Schnittstelle arbeitet dagegen mit Inkrementen. Zur Umrechnung von Inkrementen: siehe Anhang A.3.

1.1.6 Referenzfahrtmethoden auf Schalter mit Indexsuche

Für die Referenzfahrt auf Näherungsschalter können verwendet werden:

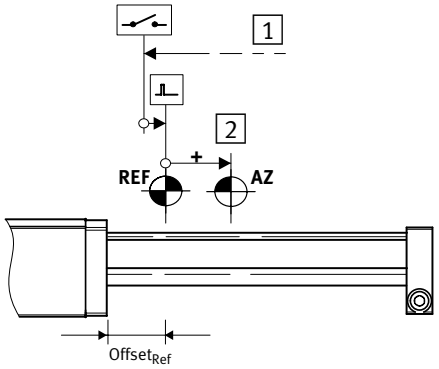
1. Der integrierte Referenzschalter des Antriebs (empfohlen). Er befindet sich an der eingefahrenen (negativen) Endlage und darf nicht verschoben werden (Ausnahme: eine minimale Verschiebung bei einer “Index Pulse Warning”, siehe Abschnitt 6.7).

2. Ein vom Anwender extern anzubringender Näherungsschalter.

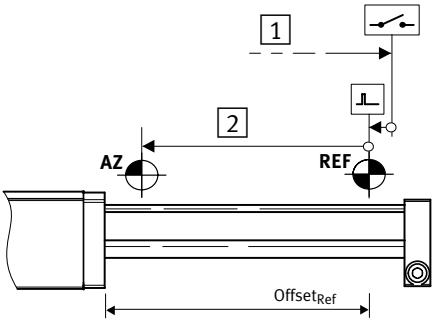
Die Näherungsschalter können als Referenz- oder als Endschalter konfiguriert werden. Dementsprechend erfolgt die Referenzfahrt auf Referenzschalter oder auf Endschalter.
Ist ein Näherungsschalter sowohl als Referenz- als auch als Endschalter konfiguriert, so wird sein Signal während der Referenzfahrt als Referenzsignal interpretiert, danach im referenzierten Zustand des Antriebs als Endschaltersignal.

Referenzfahrtmethoden auf Schalter mit Indexsuche

– Schalter negativ (an der eingefahrenen Endlage)



– Schalter positiv (an der ausgefahrenen Endlage)



1 Der Antrieb fährt mit Such-Geschwindigkeit v_rp zum Schalter und kehrt um. Nach Verlassen des Schaltbereichs fährt der Antrieb bis zum nächsten Index-Signal des Wegmesssystems. Dort ist der Referenzpunkt REF.

2 Danach fährt der Antrieb mit Geschwindigkeit v_zp vom Referenzpunkt REF zum Achsennullpunkt AZ.

Tab. 1/2: Referenzfahrt auf Schalter mit Indexsuche

Besonderheiten bei der Referenzfahrt

auf Referenzschalter

Wird bei der Referenzfahrt auf Referenzschalter kein Referenzsignal gefunden, bevor der Antrieb einen Festanschlag oder einen Endschalter erreicht, kehrt der Antrieb um und sucht den Schalter in der anderen Richtung. Wird dort ein Referenzsignal gefunden, durchläuft der Antrieb den Schaltbereich des Referenzschalters. Der Referenzpunkt ist dann der auf das Ende des Schaltbereichs folgende Indeximpuls.

auf Endschalter

Wird bei der Referenzfahrt auf Endschalter kein Referenzsignal gefunden, bevor der Antrieb einen Festanschlag erreicht, wird die Referenzfahrt abgebrochen und ein Referenzfahrtfehler gemeldet.

Hinweis
Referenzfahrtfehler durch falsche Positionierung der Endschalter

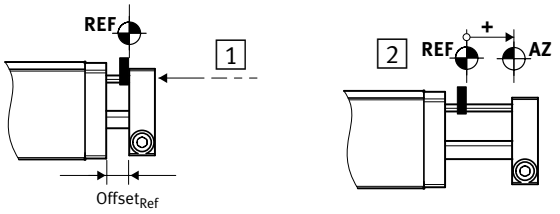
- Positionieren Sie die Endschalter so, dass der Schaltbereich über den nächstliegenden Festanschlag (bzw. die Endlage) hinausreicht. Es darf keinen Bereich zwischen Endschalter und Festanschlag (bzw. Endlage) geben, in dem der Endschalter nicht betätigt ist (undefinierter Bereich).
- Beachten Sie, dass ferritische Elemente (z. B. Befestigungselemente) im Nahbereich magnetischer Schalter den Schaltbereich verschieben können.

1.1.7 Referenzfahrtmethoden auf Anschlag

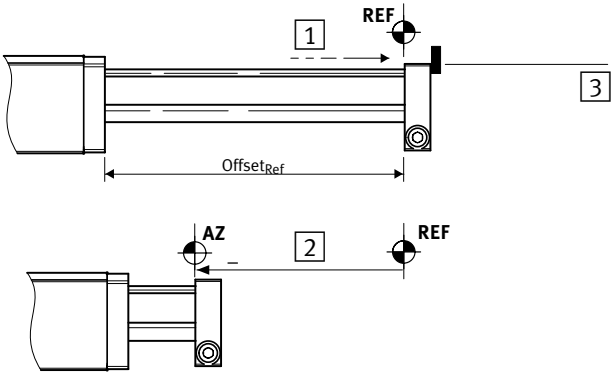
Das exakte Referenzieren auf Festanschlag kann nur gegen extern angebrachte Festanschläge erfolgen (ohne Gummipuffer o. dgl.). Verwenden Sie daher vorzugsweise die Referenzfahrtmethoden auf Schalter.

Referenzfahrtmethoden auf Anschlag

– Negativer Festanschlag (eingefahrene Endlage, motornah)



– Positiver Festanschlag (ausgefahrene Endlage, motorfern)



1 Der Antrieb fährt mit Such-Geschwindigkeit v_rp zum Festanschlag (= Referenzpunkt).
2 Der Antrieb fährt mit Geschwindigkeit v_zp vom Referenzpunkt zum Achsennullpunkt AZ. Der Offset muss ≠ 0 sein!
3 Extern angebrachter Festanschlag

Tab. 1/3: Referenzfahrt auf Anschlag

1.2 Kommunikation

1.2.1 Datenaustausch über CANopen

CANopen-Geräte verfügen über ein Objektverzeichnis, das alle wesentlichen Teilnehmerparameter auf standardisierte Weise zugänglich macht. Die Konfiguration eines CANopen-Systems erfolgt im wesentlichen durch Zugriffe auf die Objekte des Objektverzeichnisses der einzelnen Teilnehmer. Der Datenaustausch in CANopen erfolgt in Form von Telegrammen, mit denen die Nutzdaten übertragen werden. Unterschieden werden dabei Servicedatenobjekte (SDO), die zur Übermittlung der Servicedaten von und zum Objektverzeichnis verwendet werden und Prozessdatenobjekte (PDO), die der schnellen Übertragung von aktuellen Prozesszuständen dienen. Zusätzlich werden Telegramme für das Netzwerk-Management und für die Fehlermeldungen definiert.

1.2.2 Ansteuerung des SFC-LACI-CO: FHPP oder DS402

Die Ansteuerung des SFC-LACI-CO kann wahlweise gemäß FHPP oder DS402 erfolgen.

FHPP

Zugeschnitten auf Handhabungs- und Positionieraufgaben hat Festo ein optimiertes Datenprofil entwickelt, das “Festo Handling and Positioning Profile (FHPP)”.

DS402

Alternativ kann neben dem Festo Profil auch das CANopen-Profil DS402 zur Ansteuerung durch den Master benutzt werden.
Ablaufsteuerung: gemäß Unterprofil “Positioning profile” mit geringfügigen Abweichungen, siehe Zustandsmaschine DS402 ⟶ Anhang C.1.
Parametrierung: über SDO-Zugriffe gemäß Objektbeschreibungen ⟶ Anhang C.2.

DS301

Das Kommunikationsprofil ist einheitlich DS301.

Die vorliegende Beschreibung erläutert detailliert die Verwendung von FHPP beim SFC-LACI-CO.

Grundlegende Informationen zu DS402 und DS301 finden Sie unter: www.can-cia.org

1.2.3 Festo Profil für Handhaben und Positionieren (FHPP)

Zugeschnitten auf Handhabungs- und Positionieraufgaben hat Festo ein optimiertes Datenprofil entwickelt, das “Festo Handling and Positioning Profile (FHPP)”.

FHPP ermöglicht eine einheitliche Ablaufsteuerung und Programmierung für die verschiedenen Feldbussysteme und Controller von Festo.

Die Kommunikation über den Feldbus kann zyklisch (PDO) oder azyklisch (SDO) erfolgen. Typisch ist ein Mischbetrieb:

– Inbetriebnahme- und Applikationsparameter werden über SDOs übertragen.

– Die zeitkritische Ablaufsteuerung erfolgt nach **FHPP-Standard** (PDO1, 8 Byte E/A).

– Die Parametrierung im Betrieb erfolgt nach **FHPP-FPC** (PDO2, weitere 8 Byte E/A) oder über SDO (Umrechnung erforderlich → 5.4.4).

FHPP-Standard

FHPP-Standard dient der zeitkritischen Ablaufsteuerung über die erste PDO. Hierbei gibt es zwei FHPP-Betriebsarten:

- **Satzselektion**: Die übergeordnete Steuerung (SPS) wählt Verfahrsätze (Positionieraufträge) aus, die im SFC-LACI gespeichert sind.
- **Direktbetrieb:** Die Aufträge werden direkt in den zyklischen Ausgangsdaten des Masters formuliert. Möglich sind Positionierbetrieb, kontinuierliche Sollwertvorgabe und Kraftbetrieb.

Ausführliche Informationen zu FHPP-Standard finden Sie ab Kapitel 5.5. Die FHPP-Zustandsmaschine finden Sie im Anhang B.1.

FHPP-FPC (Festo Parameter Channel)

Optional kann die zweite PDO zum Parametrieren gemäß FPC genutzt werden.

Ausführliche Informationen zu FPC finden Sie im Anhang B.2.

Soll die Parametrierung beim Profil FHPP nicht über FPC, sondern über SDO-Zugriffe erfolgen, so ist bei den Objektnummern gemäß Anhang B.2 eine Umrechnung erforderlich, siehe Abschnitt 5.4.4.

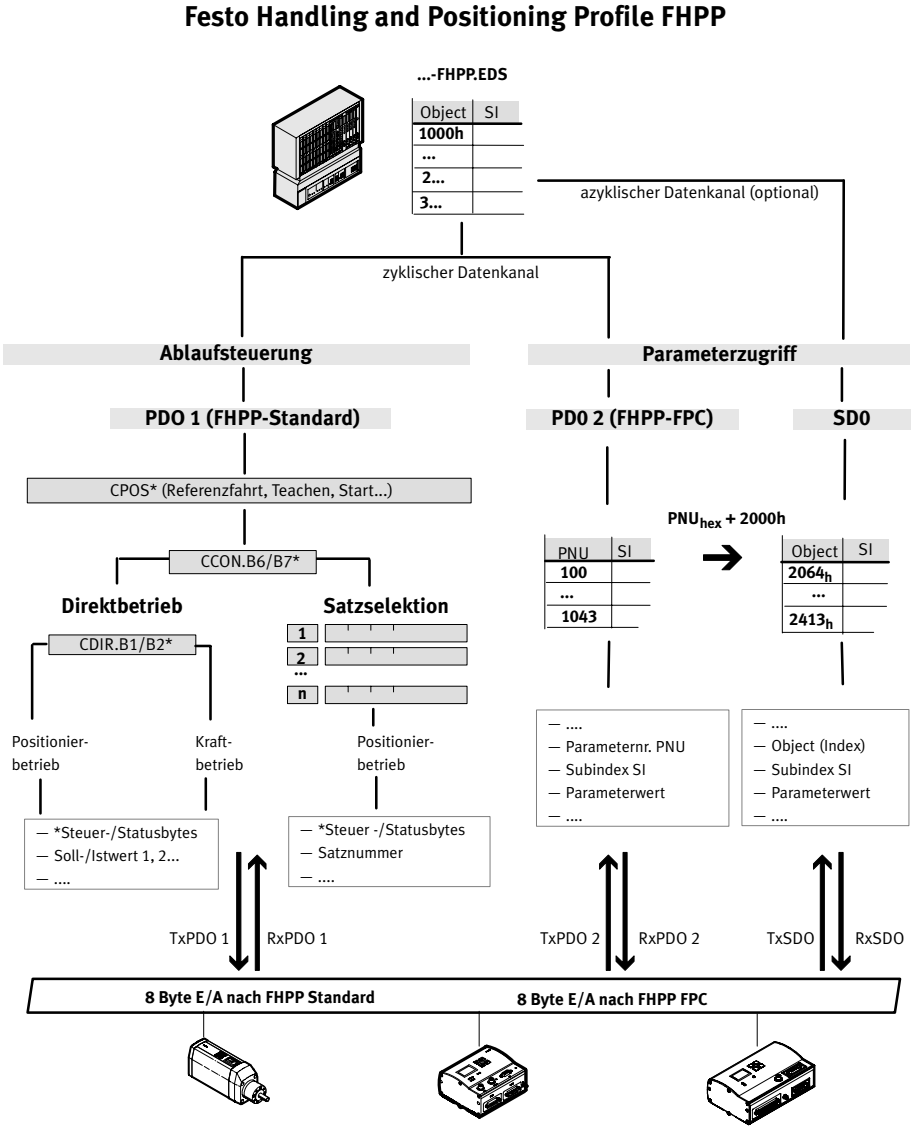


Bild 1/3: Festo Handling and Positioning Profile (FHPP)

1.3 Inbetriebnahmemöglichkeiten

Die Parametrierung und Inbetriebnahme des SFC-LACI können Sie so durchführen:

- mit dem Festo Configuration Tool (FCT),
  ⟶ Abschnitt 5.3
- am Bedienfeld (HMI, nur Typ SFC-LACI-...-H2),
  ⟶ Kapitel 4 und 5
- über CANopen (CO),
  ⟶ Abschnitt 5.4.1.

Funktionen		HMI	FCT	CO
Parametrierung	– Auswahl: Antrieb und zugehörige Parameter	x	x	x
	– Up-/Download von Konfigurationsdaten	–	x	x
	– Speichern unterschiedlicher Konfigurationen in Projekten	–	x	x
	– Erstellung einer Verfahrsatz-Tabelle	x	x	x
	– Satzweiterschaltung (CO: nur im Profil FHPP)	–	x	x
	– Parametrierung Kraftbetrieb	–	x	x
	– Parametrierung Tippbetrieb	–	x	x
Inbetrieb-nahme	– Referenzfahrt (bei HMI eingeschränkte Auswahl)	(x)	x	x
	– Teachen von Positionen	x	x	x
	– Testen Verfahrsätze	x	x	x
	– Testen Satzweiterschaltung (CO: nur im Profil FHPP)	x	x	x
	– Testen Kraftbetrieb	–	x	x
	– Testen Tippbetrieb	–	x	x
	– Testen kontinuierliche Sollwert-Vorgabe	–	–	x
Diagnose/ Service	– Auslesen und Anzeigen von Diagnosedaten	x	x	x
	– Oszilloskop-Funktion (Trace): grafische Darstellung von Positioniervorgängen	–	x	–

Die Parametrierung kann auch über die Parametrier-Schnittstelle mit CI-Befehlen erfolgen (⟶ Abschnitt B.2). Die Bedienung über CI-Befehle darf nur durch erfahrene Anwender erfolgen.

Montage

Kapitel 2

Inhaltsverzeichnis

2.1 Allgemeine Hinweise 2-3
2.2 Abmessungen des Controllers 2-4
2.3 Controller montieren 2-5
2.3.1 Wandmontage 2-5
2.3.2 Hutschienenmontage 2-6

2.1 Allgemeine Hinweise

Vorsicht
Personen- und Sachschäden durch unkontrollierte Bewegungen des Antriebs

- Schalten Sie vor Montage-, Installations- und Wartungsarbeiten die Spannungsversorgungen aus.

Vorsicht
Bei Einbau des Antriebs in schräger und senkrechter Lage verletzen herunterschlagende Massen möglicherweise Personen.

- Prüfen Sie, ob externe Sicherungsmaßnahmen erforderlich sind (z. B. Zahnklinken oder bewegte Bolzen).

Damit vermeiden Sie bei Stromunterbrechungen ein plötzliches Abwärtsgleiten der Arbeitsmasse.

Beachten Sie auch folgende Dokumentationen:

– die Bedienungsanleitung des Antriebs (z. B. DNCE-...-LAS),

– die Anleitungen der Zusatz-Komponenten (z. B. die Montageanleitungen der Leitungen).

2.2 Abmessungen des Controllers

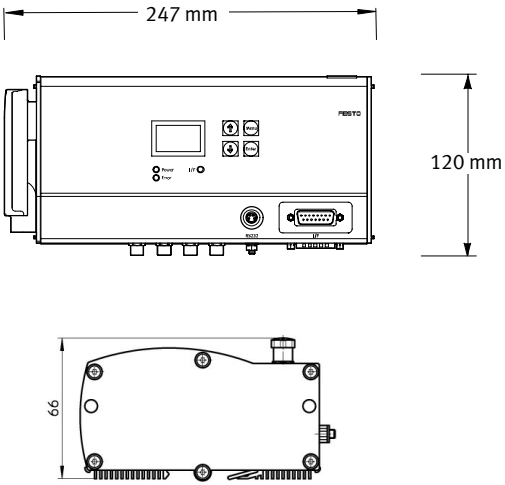


Bild 2/1: Abmessungen des Controllers

2.3 Controller montieren

Sie können den SFC-LACI auf zwei Arten montieren:

– Wandmontage auf einer ebenen Fläche,

– Hutschienenmontage.

Hinweis
Montieren Sie den SFC-LACI bzw. die Hutschiene so, dass ausreichend Raum für **Wärmeabfuhr** bleibt (ober- und unterhalb mind. 40 mm).

2.3.1 Wandmontage

Sie benötigen:

– eine Einbaufläche von ca. 250 x 320 mm,

– 2 Satz Mittenstützen Typ MUP-8/12 (Zubehör),
(Die 4 Klammern werden in die Gehäusekante eingeklipst, siehe Bild 2/2.)

– 4 Gewindebohrungen für Schraubengröße M3 mit passenden Schrauben.

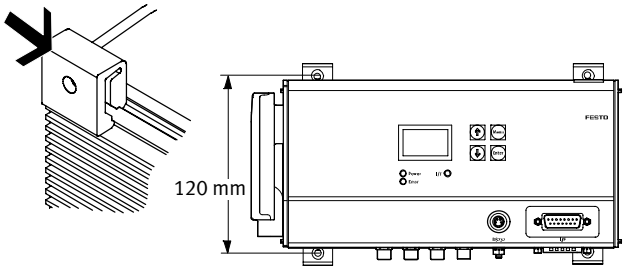


Bild 2/2: Wandmontage

2.3.2 Hutschienenmontage

Vorgehensweise:

1. Stellen Sie sicher, dass die Befestigungsfläche das Gewicht (ca. 1500 g) des SFC-LACI tragen kann.
2. Montieren Sie eine Hutschiene (Tragschiene EN 50022 – 35x7,5 oder besser 35x15).
3. Bei Schiene 35x7,5: Beachten Sie den Abstand zwischen Gehäusesteg und Hutschiene von max. 3,3 mm:
   - Nutzen Sie möglichst einen Bereich der Hutschiene, in dem sich keine Befestigungsschrauben befinden.
   - Falls Verschraubung unter dem SFC-LACI notwendig: z. B. Schraube M6 nach ISO-7380ULF verwenden.
4. Hängen Sie den SFC-LACI in die Hutschiene ein wie folgt:
   - Zunächst von unten gegen die Spannfedern, dann
   - oben gegen die Hutschiene drücken, sodass der SFC-LACI einrastet.

1 Hutschiene

2 Spannfedern

3 Abstand zwischen Gehäusesteg und Hutschiene: 3,3 mm (Schiene 35x7,5)

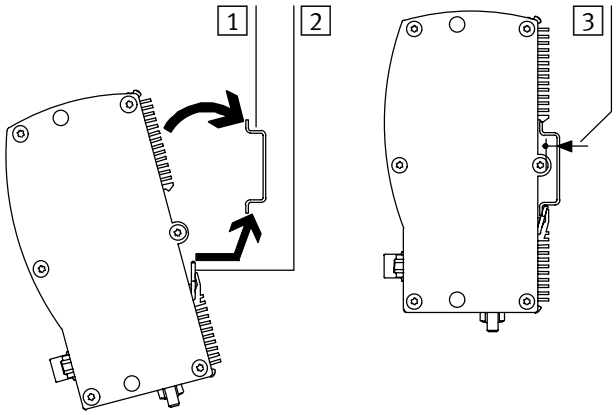


Bild 2/3: Hutschienenmontage

Installation

Kapitel 3

Inhaltsverzeichnis

3.1 Übersicht zur Installation 3-3
3.2 Spannungsversorgung 3-6
3.2.1 Funktion des Hardware-Enable 3-9
3.3 Erdung 3-10
3.4 Motoranschluss 3-11
3.5 Parametrier-Schnittstelle 3-14
3.6 Steuerungs-Schnittstelle 3-16
3.7 Anschließen des Feldbus 3-19
3.7.1 Feldbuskabel 3-19
3.7.2 Feldbusbaudrate und Feldbuslänge 3-20
3.7.3 Bus-Spannungsversorgung 3-21
3.7.4 Anschluss mit Feldbussteckern / -adaptern von Festo 3-22
3.7.5 Anschluss mit anderen Sub-D-Steckern (IP20) 3-26
3.8 Busabschluss mit Abschlusswiderständen 3-27
3.9 Lokale digitale Ein- und Ausgänge 3-28
3.9.1 Spezifikation der Ausgänge 3-29
3.9.2 Spezifikation der Eingänge 3-30

3.1 Übersicht zur Installation

Warnung
Schalten Sie vor Montage-, Installations- und Wartungsarbeiten die Spannungsversorgungen aus.

Sie vermeiden damit:

– ungewollte Bewegungen der angeschlossenen Aktorik,

– undefinierte Schaltzustände der Elektronik,

– Beschädigung der Elektronik.

Vorsicht
Fehlerhaft konfektionierte Leitungen können die Elektronik zerstören und unvorhergesehene Bewegungen des Motors auslösen.

- Verwenden Sie zur Verkabelung des Systems ausschließlich die als Zubehör aufgeführten Leitungen (siehe Tab. 3/2).
- Verlegen Sie alle beweglichen Leitungen knickfrei und mechanisch entlastet, ggf. in einer Schleppkette.

1 Parametrier-Schnittstelle (RS232)

2 Steuerungs-Schnittstelle

3 Spannungs-versorgung

4 Erdungsanschluss

5 Lokale digitale E/As

6 Motoranschluss (z. B. DNCE-...-LAS)

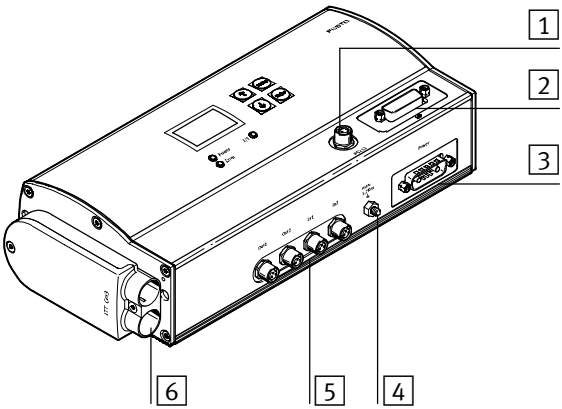


Bild 3/1: Anschlüsse am SFC-LACI

Anschluss am SFC-LACI-CO			Beschreibung
1	Parametrier-Schnittstelle	M8, 4-polig, Buchse	RS232-Schnittstelle zur Parametrierung, Inbetriebnahme und Diagnose mit FCT. ⟶ Abschnitt 3.5
2	Steuerungs-Schnittstelle	Sub-D 9-polig, Stecker	Schnittstelle zum Anschluss an eine SPS-Steuerung. ⟶ Abschnitt 3.6
3	Spannungs-versorgung	Sub-D 7W2, Stecker	Spannungsanschluss mit 2 Hochstromkontakten und 5 Niederstromkontakten (getrennte Last- und Logikspannungsversorgung). ⟶ Abschnitt 3.2
4	Erdungs-anschluss	Stehbolzen M4	Anschluss Funktionserde ⟶ Abschnitt 3.3
5	Lokale digitale E/As	M8, 3-polig, Buchse	Lokale digitale Ein- und Ausgänge ⟶ Abschnitt 3.9
6	Motor-anschluss	Steckverbinder Typ ITT Cm3	Stromversorgung Linearmotor und Sensorsignale ⟶ Abschnitt 3.4

Tab. 3/1: Übersicht Anschlüsse

Bei nicht belegten Steckverbindern besteht bei Berührung die Gefahr, dass durch elektrostatische Entladungen (ESD = electrostatic discharge) Schäden am SFC-LACI oder anderen Anlagenteilen entstehen. Verwenden Sie zur Vermeidung solcher Entladungen Schutzkappen auf nicht verwendeten Anschlüssen.

Übersicht Leitungen und Stecker

Anschluss		**Leitung/Stecker**	**Typ**
1	Parametrier-Schnittstelle	Programmierleitung	KDI-MC-M8-SUB-9-2,5
2	Steuerungs-Schnittstelle	Feldbusstecker	FBS-SUB-9-BU-2x5POL-B
		Feldbusadapter	FBA-2-M12-5POL
3	Spannungsversorgung	Versorgungsleitung	KPWR-MC-1-SUB-15HC-...
5	Lokale digitale E/As	Anschlussleitung	KM8-M8-... oder NEBU-M8-...
6	Motoranschluss	Motorleitung	NEBM-T1G6-T1G6-...
		Encoderleitung	NEBM-T1G12-T1G12-...

Tab. 3/2: Übersicht Leitungen und Stecker (Zubehör)

Zur Einhaltung der IP-Schutzart: die Überwurfmuttern/Verriegelungsschrauben der Stecker handfest anziehen, ungenutzte M8-Anschlüsse mit Schutzkappen Typ ISK-M8 verschließen (Zubehör).

Beachten Sie die Anzugsdrehmomente in der Dokumentation der verwendeten Leitungen und Stecker.

Stecker von Festo mit Schutzart IP20:
– Schraubklemmen-Adapter FBA-1-SL-5POL,
– Feldbusstecker FBS-SUB-9-WS-CO-K.

3.2 Spannungsversorgung

Warnung

- Verwenden Sie für die elektrische Versorgung ausschließlich PELV-Strom**kreise** nach IEC/DIN EN 60204-1 (Protective Extra-Low Voltage, PELV).
  Berücksichtigen Sie zusätzlich die allgemeinen Anforderungen an PELV-Stromkreise gemäß der IEC/DIN EN 60204-1.
- Verwenden Sie ausschließlich Strom**quellen,** die eine sichere elektrische Trennung der Betriebsspannung nach IEC/DIN EN 60204-1 gewährleisten.

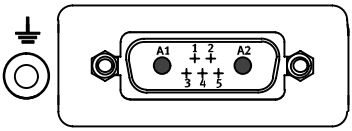
Durch die Verwendung von PELV-Stromkreisen wird der Schutz gegen elektrischen Schlag (Schutz gegen direktes und indirektes Berühren) nach IEC/DIN EN 60204-1 sichergestellt (Elektrische Ausrüstung von Maschinen, Allgemeine Anforderungen).

Hinweis

Beachten Sie, dass die Toleranzen der Spannungsversorgung auch noch direkt am Spannungsversorgungsanschluss des SFC-LACI eingehalten werden müssen.

- Verwenden Sie für die Spannungsversorgung ausschließlich die Leitungen gemäß Tab. 3/2.
- Verwenden Sie geregelte Netzteile, die den Anforderungen gemäß Tab. 3/4 entsprechen.

Lastspannungsversorgung: Eine Verwendung von Netzteilen mit geringerer Leistung ist bei eingeschränkter Fahrdynamik und Last möglich. Hierfür müssen Sie die Leistung Ihres Netzteils im FCT angeben (oder über das CI-Objekt 6510/50h).

Anschluss	Pin	Bezeichnung	Funktion	Kabelfarbe [1]
Power 	A1	Last-Spannung	+48 VDC Last	schwarz, 1
	A2	Last-Spannung	GND Last	schwarz, 2
	1	Logik-Spannung	+24 VDC Logik	weiß
	2	Logik-Spannung	GND Logik	braun
	3	Hardware-Enable	+24 VDC Hardware-Enable	grün
	4	FE	FE [3]	– [2]
	5	Hardware-Enable	GND Hardware-Enable	gelb
	–	Steckergehäuse	FE [3]	Masseband mit Kabelschuh M4
	⏚	Erdungsanschluss (Gehäuse)	FE [3]	–

[1] Kabelfarben mit Versorgungsleitung Typ KPWR-MC-1-SUB-15HC-...
[2] Bei den Leitungen Typ KPWR-MC-1-SUB-15HC-... nicht verbunden !
[3] Nur einen Anschluss verwenden, siehe Abschnitt 3.3

Tab. 3/3: Anschluss “Power” (Spannungsversorgung) am SFC-LACI

Vorsicht
Geräteschaden.

Die Spannungsversorgungseingänge des SFC-LACI besitzen keine spezielle Sicherung gegen Überspannung.

- Stellen Sie sicher, dass die zulässige Spannungstoleranz nie überschritten wird, siehe Tab. 3/4.

Anforderungen an die Spannungsversorgung

Spannung	Verwendung	Ströme
48 VDC +5/-10 %	**Lastversorgung** (Pin A1, A2)	Nennstrom (Spitzenstrom): 10 A (20 A) Interne Sicherung: 16 A träge (extern optional)
24 VDC ±10 %	**Logikversorgung** (Pin 1, 2)	Nennstrom: 0,4 A Spitzenstrom: 0,8 A (ohne lokale Ausgänge) Interne Sicherung: 4 A träge (extern optional)
	Lokale Ausgänge OUT1/2	Versorgung über die Logikversorgung (Pin1, 2). Je Ausgang max. 1 A zulässig.
	Hardware-Enable (Pin 3, 5)	Minimaler Schaltstrom
	Gesamtstromaufnahme 24 V	Abhängig vom Systemausbau, bis zu 3,8 A.

Tab. 3/4: Anforderungen an die Spannungsversorgung

Anschlussbeispiel Spannungsversorgung

1 **Masse-anschlüsse der zwei Netzgeräte verbinden !**

2 Externe Sicherungen (optional)

3 Schalter für Hard-ware-Enable

4 Erdungs-anschlüsse (nur einen verwenden, s. Abschnitt 3.3)

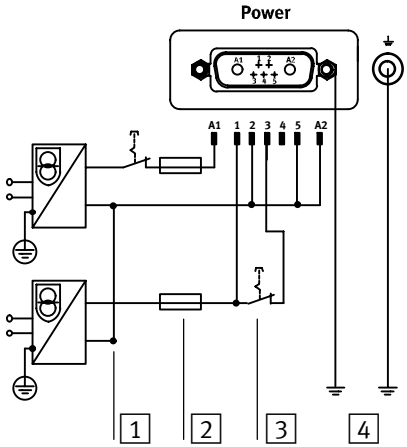


Bild 3/2: Anschlussbeispiel Spannungsversorgung

3.2.1 Funktion des Hardware-Enable

Das Anlegen von 24 VDC an Pin 3 (bezogen auf Pin 5) des Spannungsversorgungsanschlusses ist für den Betrieb des SFC-LACI zwingend erforderlich.

Ähnlich wie ein Relais schaltet das “Hardware-Enable” die Lastspannung ein- oder aus, wobei die Spannung des Hardware-Enable die Steuerspannung darstellt:

– Hardware-Enable liegt an: die Lastspannung wird durchgeschaltet.

– Hardware-Enable fehlt: die Lastspannung wird gesperrt.

Das Ein- oder Ausschalten der Spannung des “Hardware-Enable” entspricht also dem Ein- oder Ausschalten der Lastspannung.

Das Hardware-Enable ist galvanisch getrennt.

Die Verwendung des Hardware-Enable wird im Abschnitt 5.6.9 beschrieben.

3.3 Erdung

Hinweis
- Verbinden Sie **einen** der Erdungsanschlüsse des SFC-LACI niederohmig (kurze Leitung mit großem Querschnitt) mit dem Erdpotenzial.

Sie vermeiden damit Störungen durch elektromagnetische Einflüsse und stellen die elektromagnetische Verträglichkeit gemäß den EMV-Richtlinien sicher.

Verwenden Sie zur Erdung des SFC-LACI **nur einen** der folgenden Anschlüsse (vgl. Tab. 3/3):

– Erdungsanschluss am Gehäuse des SFC-LACI, **oder**

– Masseband mit Kabelschuh am Steckergehäuse.

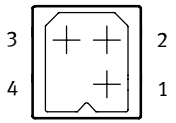
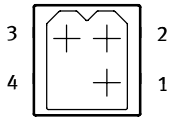
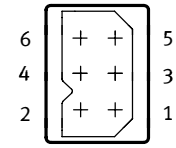
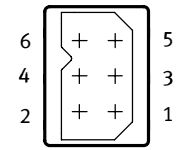
Hinweis
Beachten Sie, dass **nur einer** der Erdungsanschlüsse verwendet werden darf (Vermeidung von Masseschleifen).

Bei Verwendung des Erdungsanschlusses am Gehäuse des SFC-LACI:

- Verwenden Sie ein geeignetes Erdungskabel mit Kabelschuh M4 sowie die beiliegende Mutter mit Zahnscheibe.
- Ziehen Sie die Mutter mit max. 1,7 Nm an.

3.4 Motoranschluss

Über den Motoranschluss werden der Linearmotor angesteuert und die Signale des Wegmesssystems übertragen.

Pin	Farbe	Funktion	Stecker am SFC-LACI
1	weiß	Motor: Strang U	
2	braun	Motor: Strang V	
3	grün	Motor: Strang W	
4	–	–	Stecker schwarz A
1	gelb	Motor: Strang U/	
2	grau	Motor: Strang V/	
3	rosa	Motor: Strang W/	
4	–	–	Stecker schwarz B
1	blau	VCC +5 V DC	
2	rot	GND	
3	weiß	Temperatursensor	
4	braun	Temperatursensor GND	
5	orange	Referenzschalter +24 V DC	Stecker gelb (Sensoren)
6	grau	Referenzschalter Eingang	
1	grün	Daten seriell +	
2	gelb	Daten seriell -	
3	schwarz	GND	
4	braun	VCC +5V DC	
5	rot	Takt -	Stecker rot (BiSS-Positionsmesssystem)
6	orange	Takt +	

Tab. 3/5: Motoranschluss am SFC-LACI

Messsystem BiSS-Schnittstelle

Das BiSS-Interface ist eine 2-Leiter-Schnittstelle zur störsicheren Sensoranbindung. Im Unterschied zur SSI-Schnittstelle ist die Datenübertragung bidirektional, d. h. es können auch Daten z.B. zur Parametrierung in den Sensor geschrieben werden.

Der Datenverkehr erfolgt über eine vom Master getriebene Takt-Leitung und eine vom Sensor bediente Datenleitung als serielle Übertragung. Das Schreiben von Daten an den Slave erfolgt über Pulsbreitenmodulation des Taktes gemäß der "BiSS B-Mode"-Protokollspezifikation (siehe http://www.biss-ic.de/files/BiSS_b3ds.pdf), eine Richtungsumschaltung der Datenleitung erfolgt nicht. Takt und Daten werden in RS485-Technik übertragen, d.h. ein Signal wird nichtinvertiert und invertiert gesendet und am Empfänger als Differenzsignal ausgegeben. Dadurch wird eine Unterdrükkung von Gleichtaktstörungen erreicht. Zusätzlich werden die Daten durch einen CRC-Code gesichert.

Die BiSS-Schnittstelle unterstützt 2 Auslesemodi:

– Den Sensordatenkanal zum schnellen Austakten (Takt bis zu 10 MHz) der Sensorinformation.

– Den Parameterkanal zum Lesen und Schreiben von Sensorparametern sowie zur Ablage benutzerspezifischer Daten nullspannungssicher im EEPROM des Sensors.

Die Unterscheidung erfolgt anhand des Startbits, Details können der angegebenen Spezifikation entnommen werden.

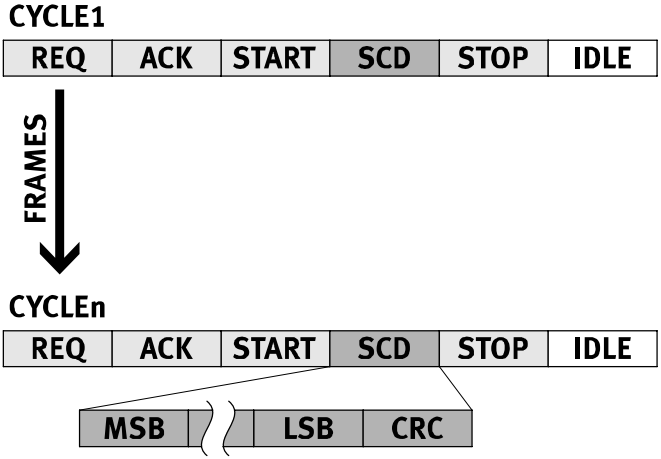


Bild 3/3: Sensor-Daten-Kommunikation

Bits	Typ	Label
[19:30]	DATA	Periodenzähler 12 Bit (Multiturn Position)
[8:18]	DATA	Winkeldaten 11 Bit (Singleturn Position)
[7]	Error	Fehlerbit E1 (Amplitudenfehler)
[6]	Error	Fehlerbit E0 (Frequenzfehler)
[0:5]	CRC	Polynom 0x43; $x^6+x^1+x^0$ (invertierte Bit-Ausgabe)

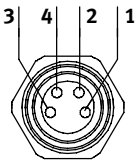
Tab. 3/6: Bit-Belegung BiSS-Schnittstelle

3.5 Parametrier-Schnittstelle

Serielle Schnittstelle zur Parametrierung, Inbetriebnahme und Diagnose.

Hinweis
Verwenden Sie für den Anschluss eines PCs an den SFC-LACI ausschließlich die Leitung gemäß Anhang A.2.

- Entfernen Sie ggf. die Schutzkappe an der Parametrier-Schnittstelle.
- Verbinden Sie folgende Anschlüsse mit der Programmierleitung:
  - die Anschlussbuchse am SFC-LACI
  - eine serielle Schnittstelle COMx des PCs.

M8-Buchse		Beschreibung	
	1	GND	Ground
	2	RXD	RS232 [1]: Empfangsleitung des PCs, Sendeleitung des SFC-LACI
	3	TXD	RS232 [1] Sendeleitung des PCs, Empfangsleitung des SFC-LACI
	4	–	(reserviert, nicht verwenden)
[1] Die Pegel entsprechen der RS232-Norm.			

Tab. 3/7: Parametrier-Schnittstelle (RS232) am SFC-LACI

Informationen zur Inbetriebnahme und Parametrierung des SFC-LACI über die Parametrier-Schnittstelle finden Sie in Kapitel 5.3.2 und im Hilfesystem zum Software-Paket Festo Configuration Tool.
Informationen zur Übertragung von CI-Befehlen über die Parametrier-Schnittstelle finden Sie im Anhang B.

Hinweis
Die Parametrier-Schnittstelle (RS323) ist nicht galvanisch getrennt und nicht echtzeitfähig. Sie ist nicht zur dauerhaften Verbindung mit PC-Systemen und nicht als Steuerungsschnittstelle geeignet.

- Verwenden Sie den Anschluss nur zur Inbetriebnahme.
- Entfernen Sie im Dauerbetrieb die Programmierleitung.
- Verschließen Sie den Anschluss mit der mitgelieferten Schutzkappe (Typ ISK-M8).

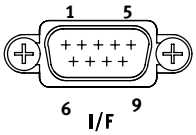
3.6 Steuerungs-Schnittstelle

Über die Steuerungs-Schnittstelle erfolgt die Kommunikation mit der übergeordneten Steuerung (SPS/IPC).

Zum Anschließen an den Feldbus befindet sich auf dem SFC-LACI ein 9-poliger Sub-D-Stecker. Dieser Anschluss dient der Zuleitung und Weiterführung der Feldbusleitung.

Hinweis
Nur die Feldbusstecker Typ FBS-SUB-9-BU-2x5POL-B und FBA-2-M12-5POL von Festo gewährleisten IP 54.

Beachten Sie bei Verwendung von anderen Sub-D-Steckern die Hinweise in Abschnitt 3.7.5.

Anschluss	Pin	Bezeichnung	Funktion	Feldbus-stecker [1]
	1	n.c.	nicht angeschlossen	–
	2	CAN_L	CAN-Bus Low	A/L
	3 [5]	CAN GND	CAN-Bus Bezugspotenzial	GND
	4	n.c.	nicht angeschlossen	–
	5	Schirm	kapazitive Verbindung zum Gehäuse	Klemmbügel
	6 [2] [5]	GND Logik [3]	Logik-Power GND (vgl. Tab. 3/3)	–
		GND Bus [4]	Bezugspotential Spannungsversorgung Busschnittstelle	
	7	CAN_H	CAN-Bus High	B/H
	8	n.c.	nicht angeschlossen	–
	9 [2]	n.c. [3]	nicht angeschlossen	V+
		24 V Bus [4]	Spannungsversorgung Busschnittstelle	
	–	Schirm/Gehäuse	Verbindung zur Funktionserde	Klemmbügel

1) Anschlussbelegung im Feldbusstecker Typ FBS-SUB-9-BU-2x5POL-B
2) Abhängig von der Parametrierung “CAN Voltage Supply (Spannungsversorgung CAN)” (siehe Abschnitt 5.2.1) oder [CAN Volt.Supply] am Bedienfeld (siehe Abschnitt 4.5.6, [CO parameters]).
3) Interne Versorgung des Feldbusknotens (default):
CAN-Bus (Pin 2, 3, 7) bezogen auf Logikspannung des SFC-LACI.
• Pin 6 und Pin 9 nicht anschließen.
4) Externe Versorgung des Feldbusknotens:
CAN-Bus (Pin 2, 3, 7) bezogen auf externe Spannungsversorgung (ermöglicht galvanisch getrennte Busverbindung).
• Pin 6 und Pin 9 müssen mit 24 Volt versorgt werden.
5) Pin 3 und Pin 6 sind im SFC-LACI-CO intern miteinander verbunden.

Tab. 3/8: Anschluss “I/F” (Steuerungsanschluss) am SFC-LACI-...-CO

Hinweis
Der Schirmanschluss an Pin 5 der Feldbusschnittstelle ist intern kapazitiv mit dem Gehäuse verbunden. Damit wird verhindert, dass Ausgleichströme über den Schirm der Feldbusleitung fließen (siehe Bild 3/4).

1 Kapazitive Verbindung

2 Gehäuse

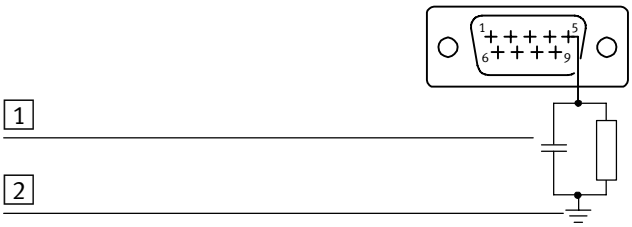


Bild 3/4: Schirmanbindung innerhalb des SFC-LACI

3.7 Anschließen des Feldbus

3.7.1 Feldbuskabel

Hinweis
Bei fehlerhafter Installation und hohen Übertragungsraten können Datenübertragungsfehler durch Signalreflexionen und Signaldämpfungen auftreten.
Ursachen für Übertragungsfehler können sein:

- fehlender oder falscher Abschlusswiderstand,
- fehlerhafter Schirmanschluss,
- Abzweigungen,
- zu lange oder nicht abgeschlossene Stichleitungen,
- Übertragung über große Entfernungen,
- ungeeignete Kabel.

Beachten Sie die Kabelspezifikation! Entnehmen Sie Informationen über den Kabeltyp dem Handbuch Ihrer Steuerung oder der CIA-Spezifikation DS 102.

Hinweis
Wird der SFC-LACI beweglich in eine Maschine montiert, so muss das Feldbuskabel auf dem beweglichen Teil der Maschine mit einer Zugentlastung versehen werden. Beachten Sie auch entsprechende Vorschriften in der EN 60204 Teil 1.

Verwenden Sie bei externer Spannungsversorgung des Feldbusknotens als Feldbusleitung eine paarig verdrillte, geschirmte 4-Draht-Leitung. Bei interner Spannungsversorgung genügt i. A. eine verdrillte 2-Draht-Leitung.

Bei Einsatz des Feldbussteckers FBS-SUB-9-BU-2x5POL-B ist ein Kabeldurchmesser von 5 ... 10 mm zulässig.

3.7.2 Feldbusbaudrate und Feldbuslänge

Die maximal zulässige Feldbuslänge und Länge der Stichleitungen ist abhängig von der genutzten Baudrate. Genaue Angaben finden Sie in den Handbüchern Ihres Steuerungssystems bzw. Ihres Bus-Interface oder der CIA-Spezifikation DS 102.

Hinweis

- Überzeugen Sie sich in den Handbüchern Ihres Steuerungssystems bzw. Ihres Bus-Interface, welcher T-Adapter und welche max. Stichleitungslänge für Ihre Steuerung zugelassen sind.
- Berücksichtigen Sie zusätzlich die Summe der Stichleitungslängen bei der Berechnung der maximal zulässigen Leitungslänge des Feldbuskabels.

3.7.3 Bus-Spannungsversorgung

Busversorgung

Vermeiden Sie bei externer Spannungsversorgung des Feldbusknotens des SFC-LACI zu große Entfernungen zwischen der Bus-Spannungsversorgung und dem SFC-LACI.

Vorsicht

- Beachten Sie die Polung beim Anschließen der Feldbusschnittstelle und der Spannungsversorgung der Busschnittstelle.
- Schließen Sie den Schirm an.
- Bei externer Spannungsversorgung (siehe Tab. 3/8): Sichern Sie die Spannungsversorgung der Busschnittstelle extern, entsprechend der Anzahl der Busteilnehmer, ab.

Hinweis

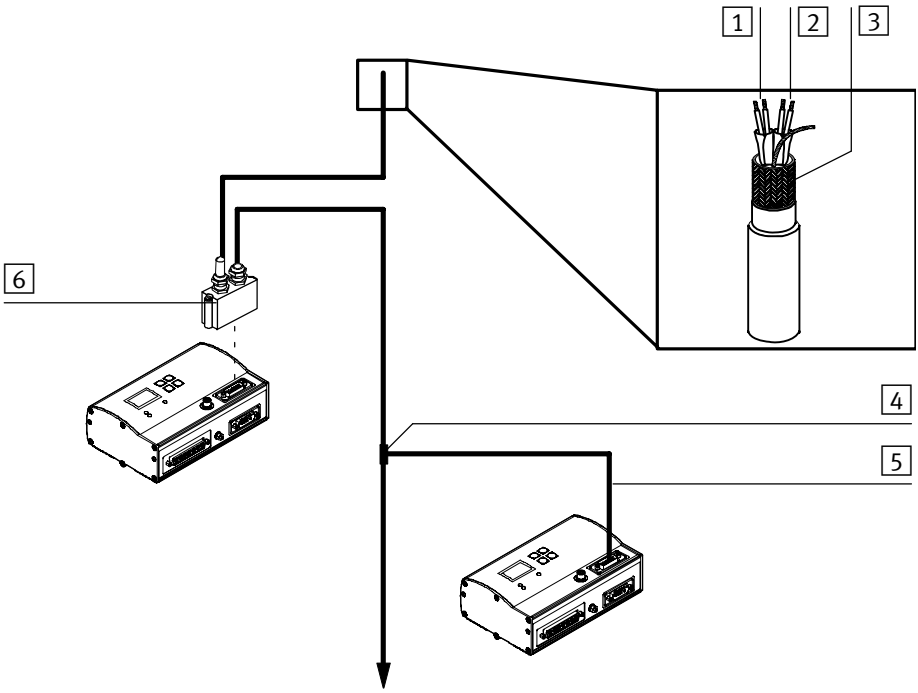
Busteilnehmer verschiedener Hersteller haben unterschiedliche Toleranzen bezüglich der Schnittstellenversorgung. Beachten Sie dies bei der Auslegung der Buslänge und Platzierung des Netzteils.

Für den SFC-LACI gilt folgende Toleranz der Busschnittstellenversorgung (Pin 9 am Sub-D-Stecker):
U_{max} = 30,0 V
U_{min} = 11,0 V

Empfehlung:
Platzieren Sie das Netzteil etwa in der Busmitte.

3.7.4 Anschluss mit Feldbussteckern / -adaptern von Festo

Mit dem Feldbusstecker FBS-SUB-9-BU-2x5POL-B oder dem Feldbusadapter FBA-2-M12-5POL schließen Sie den SFC-LACI komfortabel an den Feldbus an. Sie können den Stecker vom SFC-LACI trennen, ohne die Busleitung zu unterbrechen (T-TAP-Funktion).



1 Feldbus
2 Spannungsversorgung
3 Schirm
4 T-Adapter (T-Tap)
5 Stichleitung
6 Feldbusstecker mit T-Adapter-Funktion

Bild 3/5: Aufbau der Busschnittstelle und Anschlussbeispiel

Feldbusstecker FBS-SUB-9-BU-2x5POL-B (IP54)

- Beachten Sie die Montageanleitung des Feldbussteckers. Drehen Sie die beiden Befestigungsschrauben erst handfest und dann mit max. 0,4 Nm fest!

Hinweis
Der Klemmbügel in diesem Feldbusstecker ist intern nur kapazitiv mit dem Metallgehäuse des Sub-D-Steckers verbunden. Damit wird verhindert, dass Ausgleichsströme über den Schirm der Feldbusleitung fließen.

- Klemmen Sie den Schirm des Feldbuskabels unter den Klemmbügel im Feldbusstecker. Der Anschluss “SLD” im Feldbusstecker ist optional.

1 Klappdeckel mit Sichtfenster

2 Klemmbügel für Schirmanschluss

3 Blindstopfen falls Anschluss ungenutzt

4 Feldbus weiterführend (OUT)

5 Feldbus ankommend (IN)

6 Nur kapazitiv verbunden

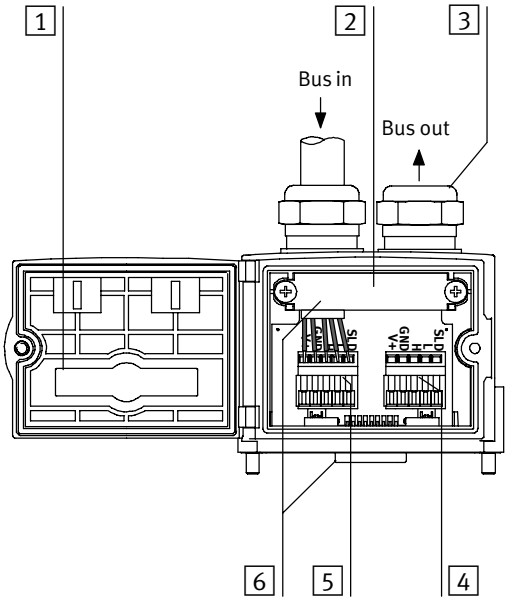
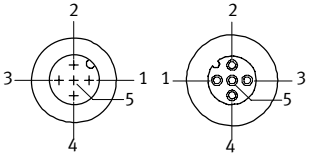
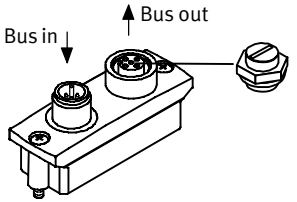


Bild 3/6: Feldbusstecker Typ FBS-SUB-9-BU-2x5POL-B

M12-Adapter FBA-2-M12-5POL (IP54)

Der Busanschluss erfolgt an einer 5-poligen M12-Buchse mit PG9-Verschraubung. Verwenden Sie die zweite Anschlussbuchse zur Weiterführung des Feldbus.

Hinweis
- Verwenden Sie eine Schutzkappe, um nicht genutzte Anschlüsse zu verschließen.

M12-Adapter	Pin-Nr.
	1 Schirm 2 24 VDC Bus 3 0 V Bus 4 CAN_H 5 CAN_L
 Schutzkappe bzw. Stecker mit Busabschluss-Widerstand falls Anschluss ungenutzt.	

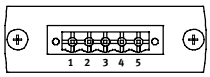
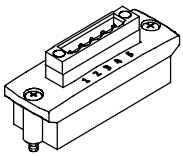
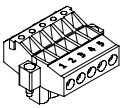
Tab. 3/9: Pinbelegung der Feldbus-Schnittstelle (Adapter für M12-Anschluss 5-polig)

Mit den beiden M12-Anschlüssen können Sie einen T-Adapter realisieren.

Schraubklemmen-Adapter (IP20)

Mit dem Adapter Typ FBA-1-SL-5POL erfolgt der Busanschluss an einer 2x5-poligen Klemmleiste. Verwenden Sie die zweite Anschlussreihe zur Weiterführung des Feldbusses.
Der maximal zulässige Strom an den Klemmen beträgt 4 A. Verwenden Sie Leitungen mit einem Mindestquerschnitt von 0,34 mm^2.

Bestellen Sie diesen Adapter zusammen mit der Klemmleiste Typ FBSD-KL-2x5POL. Damit können Sie eine T-Adapter-Funktion realisieren.

Schraubklemmen-Adapter	**Pin-Nr.**
	1 0 V Bus 2 CAN_L 3 Schirm 4 CAN_H 5 24 VDC Bus
  2x5-polige Klemmleiste	

Tab. 3/10: Pinbelegung der Feldbus-Schnittstelle (Schraubklemmen-Adapter 5-polig)

3.7.5 Anschluss mit anderen Sub-D-Steckern (IP20)

Bei Verwendung des Steckers Typ FBS-SUB-9-WS-CO-K von Festo oder von Sub-D-Steckern anderer Hersteller müssen Sie die beiden Flachschrauben, mit denen der Feldbus-Stecker im SFC-LACI befestigt ist, durch Bolzen Typ UNC 4-40/M3x5 (im Lieferumfang) ersetzen.

Hinweis
Beachten Sie, dass bei Verwendung von Sub-D-Steckern anderer Hersteller nur die Schutzart IP 20 erreicht wird.

Hinweis
Wenn beide Schrauben oder Stehbolzen gleichzeitig demontiert werden, besteht die Gefahr, dass der Stecker mit der internen Leiterplatte in das Gehäuse des SFC-LACI eingedrückt wird.

- Lassen Sie während des Umbaus immer eine der Schrauben oder Stehbolzen montiert.

1. Lösen Sie zunächst nur eine der Befestigungsschrauben und drehen Sie diese heraus.
2. Drehen Sie einen der Befestigungsbolzen in die freie Gewindebohrung ein und ziehen Sie diesen fest.
   Maximales Anzugsdrehmoment: 0,48 Nm.
3. Wiederholen Sie die Schritte 1. und 2. für die andere Schraube.

3.8 Busabschluss mit Abschlusswiderständen

Hinweis
Befindet sich der SFC-LACI am Anfang oder Ende des Feldbus-Segments, ist ein Busabschluss erforderlich.

- Benutzen Sie **immer** an beiden Enden des Feldbusses einen Busabschluss.

Wenn Sie T-Adapter verwenden, installieren Sie den Abschlusswiderstand am freien Ausgang des T-Adapters.

Empfehlung: Montieren Sie für den Busabschluss im Feldbusstecker von Festo einen Widerstand:

1 Schutzkappe

2 Widerstand für Busabschluss (120 Ω, 0,25 W)

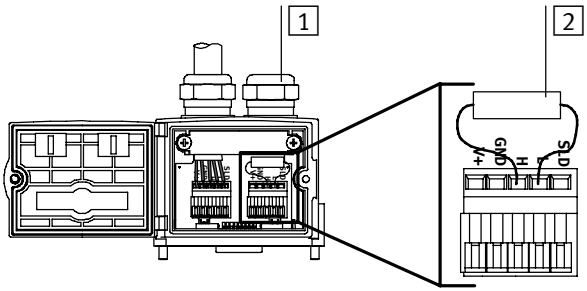


Bild 3/7: Busabschluss mit Widerstand im Feldbusstecker FBS-SUB-9-BU-2x5POL-B

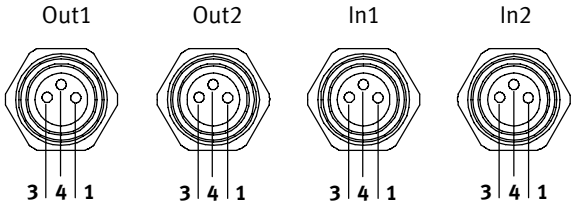
Der Feldbusstecker FBS-SUB-9-WS-CO-K (IP20) besitzt einen integrierten zuschaltbaren Abschlusswiderstand.

Abschlusswiderstand bei Verwendung der Adapter:

Befindet sich der anzuschließende SFC-LACI am Ende des Feldbusses, ist in der Feldbusbuchse ein Abschlusswiderstand (120 Ω, 0,25 W) zu installieren:

- Schließen Sie den Abschlusswiderstand zwischen den Adern für CAN_H und CAN_L an.

3.9 Lokale digitale Ein- und Ausgänge



Anschluss	Pin	Funktion
Ausgang 1 (Out1)	3	Masse (GND)
	4	Signal
	1	+24 VDC Logikspannungsausgang
Ausgang 2 (Out2)	3	Masse (GND)
	4	Signal A
	1	Signal /A
Eingang 1 (In1)	3	Masse (GND)
	4	Kontakt Näherungsschalter
	1	+24 VDC Spannungsausgang für Näherungsschalter
Eingang 2 (In2)	3	Masse (GND)
	4	Kontakt Näherungsschalter
	1	+24 VDC Spannungsausgang für Näherungsschalter

3.9.1 Spezifikation der Ausgänge

Die lokalen digitalen Ausgänge werden von der 24-V-Logikspannung versorgt (keine galvanische Trennung). Sie sind ESD-geschützt, kurzschlussfest, jedoch nicht verpolgeschützt gegen Einspeisung!

Vorsicht
Bei Anlegen einer 24 VDC Spannung und falscher Handhabung der Ausgangspins können schwere Geräteschäden entstehen, deshalb:

- Schließen Sie keine Spannung an Ausgänge an.
- Beachten Sie die Strombegrenzung an den Ausgängen (je Ausgang max. 1 A zulässig).

Besonderheiten Ausgang 1 (Out1)

– Standard-SPS-Ausgang (aktiv high-side-schaltend)

Besonderheiten Ausgang 2 (Out2)

– Differenz-Ausgang (pulsweiten-modulierbar)

– High- und low-side-schaltend (aktive Vollbrücke)

– Dient nicht zur Ansteuerung einer SPS, sondern zum Ansteuern einer Last, z. B. zur Ansteuerung einer getakteten Motorbremse, eines Ventils oder eines Lüfters.

Die Nutzungsmöglichkeiten in Abhängigkeit von den gewählten Pins werden im Abschnitt 5.6.10 beschrieben.

3.9.2 Spezifikation der Eingänge

– in Anlehnung an DIN/EN 61131 Teil 2 (IEC 1131-2), Teil 1

– werden von der 24-V-Logikspannung versorgt (keine galvanische Trennung)

Hinweis
Geräteschaden

Die 24-V-Gleichspannung an Pin 1 besitzt keine spezielle Sicherung gegen Überlast.

- Verwenden Sie den Anschluss ausschließlich für Näherungsschalter (Sensorversorgung).

Eine Verwendung als Stromversorgung für andere Verbraucher ist nicht zulässig.

- Verwenden Sie zum Anschluss des Näherungsschalters eine Leitung mit drehbarer Gewindehülse (Überwurfmutter) am Leitungsende, z. B. ein Verlängerungskabel Typ KM8-M8-... oder NEBU-M8-...
- Beachten Sie bei der Auswahl des Näherungsschalters, dass die Genauigkeit des Umschaltpunkts des Näherungsschalters die Genauigkeit des Referenzpunkts beeinflussen kann.
- Beachten Sie bei der Montage die Lage des Referenzschalters zum Indeximpuls. Verschieben Sie, falls erforderlich, den Referenzschalter (siehe Warnung “INDEX PULSE WARNING”, Abschnitt 6.3).

Das Bedienfeld (nur Typ SFC-LACI-...-H2)

Kapitel 4

Inhaltsverzeichnis

4.1 Aufbau und Funktion des Bedienfeldes 4-4
4.2 Das Menüsystem 4-6
4.3 Menü [Diagnostic] 4-8
4.4 Menü [Positioning] 4-11
4.5 Menü [Settings] 4-13
4.5.1 [Settings] [Axis type] 4-14
4.5.2 [Settings] [Axis parameters] 4-14
4.5.3 [Settings] [Homing parameters] 4-15
4.5.4 [Settings] [Position set] 4-16
4.5.5 [Settings] [Jog Mode] 4-17
4.5.6 [Settings] [CO Parameters] 4-17
4.5.7 [Settings] [Password edit] 4-18
4.6 Menübefehl “HMI control” 4-20

Der SFC-LACI-...-H2 bietet am Bedienfeld viele Funktionen zur Inbetriebnahme, Parametrierung und Diagnose. Einen Überblick über die Tasten- und Menüfunktionen finden Sie in diesem Kapitel.

Die Inbetriebnahme mit dem Bedienfeld wird ab Kapitel 5.2 beschrieben.

Beim SFC-LACI-...-H0 (ohne Bedienfeld) können Sie die Inbetriebnahme über die Parametrier-Schnittstelle mit dem Festo Configuration Tool (FCT) durchführen. Hinweise hierzu finden Sie in Kapitel 5.3.2.

Vorsicht
Gleichzeitige oder abwechselnde Zugriffe auf den SFC-LACI durch FCT, Bedienfeld und Steuerungs-Schnittstelle können unvorhersehbare Fehler verursachen.

- Stellen Sie sicher, dass FCT, Bedienfeld und Steuerungsschnittstelle des SFC-LACI nicht gleichzeitig verwendet werden.
- Nutzen Sie bei Bedarf die Möglichkeit, Parametrier- und Positionierfunktionen über das Bedienfeld zu sperren (HMI Access, siehe Abschnitt 5.5.2)

4.1 Aufbau und Funktion des Bedienfeldes

Das Bedienfeld ermöglicht:

- Parametrierung und Referenzierung des Antriebs (Referenzfahrtmethoden: auf Anschlag sowie auf den integrierten Referenzschalter des Antriebs),
- Teachen und Editieren von Verfahrsätzen,
- Ausführung/Test von Verfahrsätzen.

1 LC-Display

2 Bedientasten

3 LEDs
- Power (grün)
- I/F (grün/rot)
- Error (rot)

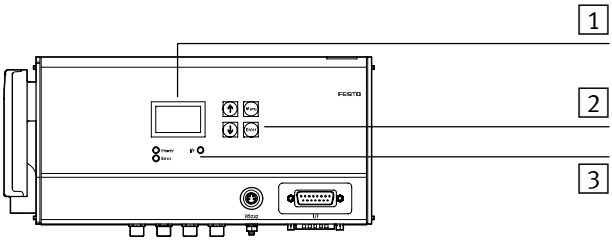


Bild 4/1: Bedienfeld des SFC-LACI-...-H2

LC-Display

Das grafische LC-Display zeigt alle Texte in englischer Sprache an. Die Anzeige kann um 180° gedreht werden, siehe Menübefehl [LCD adjustment].

LEDs

Anzeige von Betriebszuständen (siehe Kap. 6.2):

- Power: Spannungsversorgung
- I/F: Kommunikation über die Steuerungsschnittstelle
- Error: Fehlermeldung oder Warnung

Bedientasten

Grundfunktionen der Bedientasten:

Taste	Funktion	
	MENU	Aktiviert von der Statusanzeige aus das Hauptmenu
	ESC	Verwirft die aktuelle Eingabe und schaltet stufenweise zur übergeordneten Menüebene bzw. Statusanzeige zurück
	EMERG.STOP	Wenn [HMI = on]: Bricht den aktuellen Positioniervorgang ab (⇢ Error mode; mit ‹Enter› bestätigen, danach automatisch Rückkehr zur Statusanzeige).
	OK	bestätigt die aktuelle Auswahl bzw. Eingabe
	SAVE	Speichert Parametereinstellungen dauerhaft im EEPROM
	START/STOP	Startet oder stoppt (nur im Demo-Modus) einen Positioniervorgang. Nach Stopp: Anzeige der aktuellen Position, mit ‹Menu› Rückkehr in die übergeordnete Menüebene.
	← →	Scrollt innerhalb einer Menüebene zur Auswahl eines Menübefehles
	EDIT	Stellt Parameter ein

Tab. 4/1: Tastenfunktionen (Überblick)

4.2 Das Menüsystem

Statusanzeige und Hauptmenü

Nach Anlegen der Logikspannung führt der SFC-LACI eine interne Prüfung durch.

```
CAN–BUS INIT NO
PARAMETER ERROR

      Diagnostic <Menu>
         Config <Enter>
```

Bei der Erstinbetriebnahme oder nach Löschen des EEPROMs erscheint die Fehlermeldung “CAN-BUS INIT NO PARAMETER ERROR”, da die CAN-Bus-Parameter nicht parametriert sind (siehe Abschnitt 5.2.1).

Bei einer Wiederinbetriebnahme (d.h. wenn die CANbus-Parameter bereits einmal vollständig parametriert wurden) zeigt das Display kurz das Logo von Festo und wechselt dann zur Statusanzeige.

```
SFC–LACI...
D...
Xa = 0,00 mm

HMI:off
<Menu>
```

Die **Statusanzeige** zeigt folgende Informationen an:

- die Typbezeichnung des SFC-LACI
- den Typ des angeschlossenen Antriebs
- die Position des Antriebs x_a = ... (nach dem Einschalten noch ohne Bedeutung)
- die aktuelle Einstellung der Gerätesteuerung (HMI = Human Machine Interface)

```
→ Diagnostic
  Positioning
  Settings
  ↓          ESC <Menu>
<—>          OK <Enter>
```

Das **Hauptmenü** wird aus der Statusanzeige über die Taste ‹Menu› aufgerufen. In den unteren Zeilen der LCD-Anzeige wird die jeweils aktuelle Tastenfunktion angezeigt.

```
→ HMI control
  LCD adjustment

  ↑          ESC <Menu>
<—>          OK <Enter>
```

Menübefehl	Beschreibung	
→ **Diagnostic**	Anzeige der Systemdaten und der aktuell wirksamen Einstellungen (→ 4.3)	
→ Pos. set table	Anzeige der Verfahrsatztabelle	
→ Axis parameter	Anzeige von Achsparametern und -daten	
→ System paramet.	Anzeige von Systemparametern und -daten	
→ CANopen Diag	Anzeige von Feldbusparametern des SFC-LACI	
→ SW information	Anzeige der Betriebssystemversion (Firmware)	
→ **Positioning**	Referenzfahrt und Positionierfahrten (→ 4.4)	
→ Homing	Start der Referenzfahrt	
→ Move posit set	Start eines einzelnen Verfahrsatzes	
→ Demo posit tab	Start des “Demo Mode”	
→ **Settings**	Parametrierung (→ 4.5)	
→ Axis type	→ not adjustable	Typ des Antriebs wird automatisch erkannt
→ Axis parameter	→ Zero point	Offset des Achsennullpunkts vom Referenzpunkt
	→ SW-limit-neg	Software-Endlage, negativ; Offset vom Achsennullpunkt
	→ SW-limit-pos	Software-Endlage, positiv; Offset vom Achsennullpunkt
	→ Tool load	Werkzeugmasse (z. B. Greifer an Frontplatte/Kolbenstange)
	→ SAVE...	Parameter im EEPROM speichern
→ Homing paramet.	→ Homing method	Referenzfahrtmethode
	→ Velocity v_rp	Geschwindigkeit beim Suchen des Referenzpunkts
	→ Velocity v_zp	Geschwindigkeit bei der Fahrt zum Achsennullpunkt
	→ SAVE...	Parameter im EEPROM speichern
→ Position set	→ Position nr	Nummer des Verfahrsatzes (1...31)
	→ Pos set mode	Absolute oder relative Positionierung, ggf. energieoptimiert
	→ Position	Zielposition
	→ Velocity	Geschwindigkeit
	→ Acceleration	Beschleunigung
	→ Deceleration	Verzögerung (Abbremsung)
	→ Jerk Acc.	Ruck beim Beschleunigen
	→ Jerk Dec.	Ruck beim Abbremsen
	→ Work load	Zusatzmasse (=Werkstückmasse)
	→ Time MC	Beruhigungszeit
	→ SAVE...	Parameter im EEPROM speichern
→ Jog Mode	Antrieb per Pfeiltasten verfahren	
→ CO Parameter	Einstellen von Feldbusparametern des SFC-LACI	
→ Password edit	Einrichten eines lokalen Kennworts für Bedienfeld (→ 4.5)	
→ **HMI control**	Voreinstellung der Gerätesteuerung über Bedienfeld (→ 4.6)	
→ **LCD adjustment**	Drehen der Anzeige im Display um 180°	

Tab. 4/2: Menübefehle (Überblick)

4.3 Menü [Diagnostic]

Zur Anzeige der Systemdaten und der aktuell wirksamen Einstellungen:

```
→ Diagnostic
   ├─ Pos.set table
   ├─ Axis parameter
   ├─ System paramet.
   ├─ CANopen Diag
   └─ SW information
```

1. Wählen Sie im Hauptmenü das Menü [Diagnostic]. ‹ENTER›
2. Wählen Sie einen Menübefehl aus. ‹ENTER›

← →	Mit den Pfeiltasten durchblättern Sie die Daten.
ESC	Mit der ‹Menu›-Taste kehren Sie zum übergeordneten Menü zurück.

[Diagnostic] [...]	**Beschreibung**	
[Pos. set table]	Nr	Nummer des Verfahrsatzes
	a/r (e)	absolute (a) oder relative (r) Positionierung, (e) = energieoptimiert
	Pos	Zielposition
	Vel	Geschwindigkeit
	acc *)	Beschleunigung
	dec *)	Verzögerung (Abbremsung)
	Work load *)	Zusatzmasse (=Werkstückmasse)
	ja *)	Ruck beim Beschleunigen
	jd *)	Ruck beim Abbremsen
	t_MC *)	Beruhigungszeit
	*) Nach 5 s wechselt der untere Teil der Anzeige.	

[Diagnostic] [...]	**Beschreibung**	
[Axis parameter]	v max	Maximale Geschwindigkeit
	x neg	Hubbegrenzung: Software-Endlage negativ
	x pos	Hubbegrenzung: Software-Endlage positiv
	x zp	Offset des Achsennullpunktes
	Tool load	Werkzeugmasse (z. B. ein Greifer an der Frontplatte bzw. an der Kolbenstange)
[System paramet.]	Load Power	Lastspannung ok?
	VDig	Digitalspannung (= Logikspannung) [V]
	I max	Max. Strangstrom [A]
	P_Pos	Mittlere Leistung beim letzten Positioniervorgang [W]
	t_Pos	Dauer des letzten Positioniervorgangs [s]
	Cycle	Anzahl der Verfahrvorgänge
	Mode	Maßeinheit [mm]
	Hom.meth.	Die parametrierte Referenzfahrtmethode: – RefS.n: Referenzschalter in negativer Richtung – RefS.p: Referenzschalter in positiver Richtung – Bl.pos: Festanschlag in pos. Richtung – Bl.neg: Festanschlag in neg. Richtung – LimS.p: Endschalter in pos. Richtung – LimS.n: Endschalter in neg. Richtung
	Ref. switch	Schaltstellung des parametrierten Referenzschalters
	Neg. Lim-Sw	Schaltstellung des negativen Endschalters
	Pos. Lim-Sw	Schaltstellung des positiven Endschalters
	T_Motor	Temperatur des Linearmotors [°C]
	T_LACI	Temperatur des SFC-LACI [°C]

[Diagnostic] [...]	Beschreibung	
[CANopen Diag]	Bus-Diagnose	
	– Guarding Error [1)]	"Node guarding" hat angesprochen (wenn im Master aktiviert), z. B. Master abgeschaltet oder Kabelbruch.
	– CAN WarningLimit [1)]	Telegramme werden evtl. nicht empfangen oder können nicht abgesetzt werden (keine Quittierung auf unterster CAN-Ebene), z. B. keine Busverbindung. Mehr als 128 CAN-Error-Frames auf dem Bus. Regeneration bei korrekter Kommunikation.
	– CO State stopped	Netzwerkmangement-Kommando "Stop" erhalten.
	– CAN-Bus OFF [1)]	CANbus ist abgeschaltet oder steht nicht zur Verfügung.
	– CO State pre-op	Pre operational, normaler Zustand nach dem Einschalten bevor der Master "Start node operational" sendet.
	– State operational	"Start node operational" wurde vom Master gesendet, normaler Betriebszustand.
	Baudrate	Eingestellte Baudrate des SFC-LACI
	Profile	Datenprofil, mit dem die Kommunikation zwischen CAN-Master und SFC-LACI erfolgt. – FHPP: Steuerung des SFC-LACI erfolgt gemäß Festo Handling and Positioning Profile. – DS 402: Steuerung des SFC-LACI erfolgt gemäß DS 402.
	CAN Node ID	CAN-Adresse des SFC-LACI (hexadezimal)
	Volt.Supply int./ ext.	Versorgung CAN-Schnittstelle intern/extern
[SW information]	Version der Firmware des SFC-LACI	

[1)] Die Zustände "Guarding Error", "CAN WarningLimit" und "CAN-bus OFF" werden priorisiert angezeigt (unabhängig von den übrigen Zuständen).

Tab. 4/3: Menü [Diagnostic]

4.4 Menü [Positioning]

Start einer Referenzfahrt oder einer Positionierfahrt

Warnung
Elektrische Achsen verfahren mit großer Kraft und Geschwindigkeit. Bei Kollisionen besteht Verletzungsgefahr.

- Stellen Sie sicher, dass niemand in den Verfahrbereich der beweglichen Masse greifen kann und keine Fremdgegenstände dort hingelangen.

Hinweis

- Stellen Sie sicher, dass vor dem Start einer Referenzfahrt:
  - das Positioniersystem vollständig aufgebaut, verdrahtet und mit Spannung versorgt ist,
  - die Parametrierung abgeschlossen ist.
- Starten Sie eine Positionierfahrt erst, wenn
  - das Bezugssystem durch eine Referenzfahrt definiert ist,
  - Sie überprüft haben, dass die Software-Endlagen ausreichend weit von den mechanischen Endlagen/ Festanschlägen entfernt sind (mind. 1 mm).

Hinweis
Beachten Sie, dass Verfahrsätze mit Geschwindigkeit v = 0 oder ungültiger Zielposition (-› Fehler TARGET POSITION OUT OF LIMIT) nicht ausgeführt werden.

```
→ Positioning
   ├─ Homing
   ├─ Move posit. set
   └─ Demo posit. tab
```

Das Menü “Positioning” enthält Einträge zum Start einer Referenzfahrt oder einer Positionierfahrt.

Hinweis
Führen Sie die Referenzfahrt und die Positionierfahrten ausschließlich so durch, wie in den folgenden Abschnitten beschrieben:

– Referenzfahrt: Abschnitte 5.2.2 bis 5.2.4
– Positionierfahrten/Probefahrten: Abschnitt 5.2.9

[Positioning]	Beschreibung	Hinweis
[Homing]	Start einer Referenzfahrt mit der eingestellten Referenzfahrtmethode	Einstellung der Parameter: siehe [Settings] [Homing parameters]
[Move posit. set]	Start eines bestimmten Verfahrsatzes der Verfahrsatztabelle - oder - bei parametrierter Satzweiterschaltung: Start einer Satzkette	Parametrierung und Referenzierung muss abgeschlossen sein!
[Demo posit. tab]	Test aller Verfahrsätze der Verfahrsatztabelle (Betriebsart “Demo Mode”)	Parametrierung und Referenzierung muss abgeschlossen sein! Mindestens zwei Verfahrsätze müssen sich im Speicher befinden.

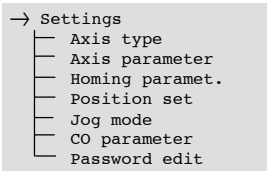
Tab. 4/4: Menü [Positioning]

Abbrechen einer Verfahrbewegung

EMERG. STOP	Mit ‹Menu› brechen Sie einen Positioniervorgang ab (⇢ Error mode EMERG.STOP).	
DEMO STOP	Mit ‹Enter› unterbrechen Sie den “Demo Mode” [Demo posit tab]. Der aktuelle Verfahrsatz wird noch ausgeführt, bevor die Achse stoppt. Beim erneuten Start wird mit Verfahrsatz 1 begonnen.	

4.5 Menü [Settings]

Zur Parametrierung des Achssystems und der Verfahrsätze:



1. Wählen Sie im Hauptmenü den Eintrag [Settings] aus. ‹ENTER›
2. Wählen Sie einen Menübefehl aus. ‹ENTER›

[Settings]	Beschreibung	Abschnitt
[Axis type]	Die vom SFC-LACI gesteuerte Achse	4.5.1
[Axis parameter]	Teach-Betrieb zur Einstellung der Achsparameter	4.5.2
[Homing paramet.]	Einstellung der Referenzfahrtmethode und der Geschwindigkeiten während der Referenzfahrt	4.5.3
[Position set]	Teach-Betrieb zur Programmierung der Verfahrsatztabelle	4.5.4
[Jog mode]	Tippbetrieb: kontinuierliches manuelles Verfahren	4.5.5
[CO parameter]	Einstellung der Feldbusparameter	4.5.6
[Password edit]	Einrichten eines Kennworts für das Bedienfeld	4.5.7

Tab. 4/5: Menü [Settings]

Hinweis
Die eingestellten Parameter werden nach der Bestätigung mit OK ‹ENTER› sofort wirksam.

- Speichern Sie die Einstellungen mit **[SAVE...]** dauerhaft im EEPROM. Nur dann bleiben die Einstellungen auch nach Abschalten oder Ausfall der Spannungsversorgung erhalten.

4.5.1 [Settings] [Axis type]

Der angeschlossene Antrieb wird automatisch erkannt.

4.5.2 [Settings] [Axis parameters]

Teach-Betrieb zur Einstellung der Achsparameter

- Beachten Sie die Hinweise in Abschnitt 5.2.5 und 5.2.6.

[Axis parameter]	**Beschreibung**
[Zero point] *)	Offset des Achsennullpunktes
[SW-limit-neg] *)	Software-Endlage negativ
[SW-limit-pos] *)	Software-Endlage positiv
[Tool load]	Werkzeugmasse, z. B. ein Greifer an der Frontplatte/Kolbenstange
[SAVE...]	Parameter im EEPROM speichern!
*) Teachen nur nach erfolgreicher Referenzfahrt möglich.	

Hinweis
Nach Änderung des Achsennullpunkts ist eine erneute Referenzfahrt erforderlich.

Der Projektnullpunkt PZ kann nur über FCT oder PNU 500 / CI $21F4_h$ eingestellt werden.

4.5.3 [Settings] [Homing parameters]

Einstellung der Referenzfahrtmethode und der Geschwindigkeiten der Referenzfahrt.

- Beachten Sie die Hinweise in Kapitel 5.2.2.

[Hom. paramet.]	**Param.**	**Beschreibung**
[Homing method]	switch negative	Referenzfahrt auf den integrierten Referenzschalter an der eingefahrenen Endlage mit Indexsuche
	block negative	Referenzfahrt auf Festanschlag negativ
	block positive	Referenzfahrt auf Festanschlag positiv
	Anmerkung: Die weiteren Referenzfahrtmethoden können nur über FCT konfiguriert werden.	
[Velocity v_rp]	v_rp	Geschwindigkeit zum Suchen des Referenzpunkts
[Velocity v_zp]	v_zp	Geschwindigkeit zum Anfahren des Achsennullpunkts
[SAVE...]	Parameter im EEPROM speichern!	

Hinweis
Nach Änderung des Referenzfahrtmethode ist eine erneute Referenzfahrt erforderlich.

Die maximale Geschwindigkeit bei der Referenzfahrt wurde werkseitig begrenzt.

4.5.4 [Settings] [Position set]

Parametrierung der Verfahrsatztabelle

- Beachten Sie die Hinweise in Abschnitt 5.2.8.
- Wählen Sie zunächst die Nummer des gewünschten Verfahrsatzes. Die nachfolgenden Einstellungen beziehen sich auf den ausgewählten Verfahrsatz.

[Position set]	**Param.**	**Beschreibung**
[Position nr]	Nr	Satznummer des Verfahrsatzes [1...31]
[Pos set mode]	[absolute/ relative]	Positioniermodus absolut = Positionsangabe bezieht sich auf den Projektnullpunkt relativ = Positionsangabe bezieht sich auf die aktuelle Position e = energieoptimierter Bahngenerator
[Position] *)	xt	Zielposition in [mm]
[Velocity]	v	Verfahrgeschwindigkeit in [mm/s]
[Acceleration]	a	Beschleunigung in [mm/s^2]
[Deceleration]	d	Abbremsung in [mm/s^2]
[Jerk Acc]	ja	Ruck beim Beschleunigen in [m/s^3]
[Jerk Dec]	jd	Ruck beim Abbremsen in [m/s^3]
[Work load]	m	Zusatzmasse (=Werkstückmasse) in [g]
Time MC	t_MC	Beruhigungszeit (Zeit zwischen dem Erreichen des Zielfensters und dem Setzen von “Motion Complete”)
[SAVE...]	Parameter im EEPROM speichern	
*) Teachen nur nach erfolgreicher Referenzfahrt möglich.		

4.5.5 [Settings] [Jog Mode]

Über die Pfeiltasten kann der Antrieb kontinuierlich verfahren werden (auch ohne vorherige Referenzfahrt möglich). Die Software-Endlagen sind hierbei ohne Funktion.

4.5.6 [Settings] [CO Parameters]

Einstellung der Feldbusparameter

[CO parameter]	Param.	Beschreibung
[CAN Node ID]	1 ... 127 (1 ...7fh)	Feldbus-Adresse des SFC-LACI. Darstellung: “1 dec, 1 hex”...“127 dec, 7f hex”
[CAN Baudrate]	1000 kBd, 800 kBd, 500 kBd, 250 kBd, 125 kBd, 100 kBd, 50 kBd, 20 kBd, 10 kBd	Feldbus-Baudrate entsprechend den Einstellungen des Masters.
[CAN Profile]	DS402, FHPP	Profil, mit dem die Kommunikation zwischen CAN-Master und SFC-LACI erfolgt: – DS 402: Steuerung erfolgt gemäß DS 402. – FHPP: Steuerung erfolgt gemäß Festo Handling and Positioning Profile.
[CAN Volt.Supply]	intern, extern	Die Spannungsversorgung des Feldbusknotens kann “intern” erfolgen, d.h. über die Logikspannungsversorgung des SFC-LACI, oder “extern” über den Feldbus (über Optokoppler galvanisch getrennt von der Logikspannung des SFC-LACI), siehe Abschnitt 3.6.

Tab. 4/6: Menü [Settings] [CAN Parameter]

Die Einstellungen im Menü [CAN Parameter] werden nach Bestätigung mit Ok‹Enter› direkt im EEPROM netzausfallsicher gespeichert.

4.5.7 [Settings] [Password edit]

Um unbefugtes oder unbeabsichtigtes Überschreiben oder Ändern von Parametern im Gerät zu verhindern, kann der Zugriff über Bedienfeld durch ein (lokales) Kennwort verhindert werden. Werkseitig ist kein Kennwort vorgegeben (Voreinstellung 000).

- Hinterlegen Sie das Kennwort für den SFC-LACI an geeigneter Stelle, z. B. in der internen Dokumentation Ihrer Anlage.

Sollte das im SFC-LACI aktive Kennwort verloren gehen:
Bei Bedarf kann das Kennwort durch Eingabe eines Master-Kennworts gelöscht werden. Wenden Sie sich hierzu an Ihren Service-Partner von Festo.

Kennwort einrichten

Wählen Sie im Menü [Settings] [Password edit]:

```
New Password:
[ ? x x ] = 0

             ESC <Menu>
EDIT <——>    SAVE <Enter>
```

Geben Sie ein Kennwort mit 3 Ziffern ein. Die aktuelle Eingabeposition ist mit einem Fragezeichen gekennzeichnet.

1. Wählen Sie über die Pfeiltasten eine Ziffer 0...9.
2. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit ‹Enter›. Die nächste Eingabeposition wird angezeigt.
3. Speichern Sie Ihre Einstellung nach der Eingabe der 3. Ziffer mit SAVE ‹Enter›.

Kennwort eingeben

```
Enter Password:
[ ? x x ] = 0

             ESC <Menu>
EDIT <—>     OK <Enter>
```

Sobald ein Kennwort aktiv ist, wird es beim Aufruf der Menübefehle [Positioning], [Settings] oder [HMI control] automatisch abgefragt.

1. Wählen Sie über die Pfeiltasten eine Ziffer 0...9.
2. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit OK ‹Enter›. Die nächste Eingabeposition wird angezeigt.
3. Wiederholen Sie die Eingabe für die weiteren Eingabepositionen.

Nach Eingabe des korrekten Kennworts sind alle Parametrier- und Steuerungsfunktionen des Bedienfeldes bis zum Abschalten der Spannungsversorgung freigegeben.

Kennwort ändern/deaktivieren

Falls das Passwort seit dem Einschalten noch nicht eingegeben wurde:

```
Enter Password:
[ ? x x ] = 0

             ESC <Menu>
EDIT <—>     OK <Enter>
```

- Wählen Sie im Menü [Settings] [Password edit] und geben Sie das bisherige Kennwort mit 3 Ziffern ein:

1. Stellen Sie über die Pfeiltasten eine Ziffer 0...9 ein.
2. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit OK ‹Enter›. Die nächste Eingabeposition wird angezeigt.
3. Wiederholen Sie die Eingabe für die weiteren Eingabepositionen.

Falls das Passwort seit dem Einschalten bereits einmal eingegeben wurde:

```
New Password:
[ ? x x ] = 0

             ESC <Menu>
EDIT <—>     SAVE <Enter>
```

4. Geben Sie das neue Kennwort mit 3 Ziffern ein. Wenn Sie das Kennwort deaktivieren möchten, geben Sie “000” ein.
5. Speichern Sie Ihre Einstellung nach der Eingabe der letzten Ziffer mit **SAVE** ‹Enter›.

4.6 Menübefehl “HMI control”

Zur Auswahl der Menübefehle [Positioning] und [Settings] ist die Einstellung “HMI: on” erforderlich. Nur dann ist der SFC-LACI bereit, Benutzereingaben am Bedienfeld zu verarbeiten.

Vorsicht
Bei aktivierter Steuerung über Bedienfeld oder FCT (HMI: on) kann der Antrieb **nicht** mit dem STOP-Bit der Steuerungsschnittstelle gestoppt werden.

Sie werden bei der Auswahl der Menübefehle ggf. zur Änderung der HMI-Einstellung aufgefordert. Sie können die Einstellung aber auch direkt über den Menübefehl [HMI control] ändern.

HMI [1]	Gerätesteuerung
on	– Die **Parametrierschnittstelle** ist aktiviert. Bedienung und Parametrierung erfolgen manuell über Bedienfeld oder FCT. – Die **Steuerungsschnittstelle** ist deaktiviert. Der tatsächliche Zustand aller Eingänge ist unwirksam. Der Zustand der Ausgänge ist ohne Bedeutung.
off	Die Gerätesteuerung erfolgt über die Steuerungsschnittstelle.

[1] **H**uman **M**achine **I**nterface

Der Zugriff auf den SFC-LACI über Bedienfeld und FCT kann mittels FHPP gesperrt werden (”HMIAccess locked”), vgl. Abschnitt 5.5.5 (CCON.B5 LOCK).

Inbetriebnahme

Kapitel 5

Inhaltsverzeichnis

5.1 Vorbereitungen zur Inbetriebnahme 5-4
5.1.1 Antrieb überprüfen 5-5
5.1.2 Spannungsversorgung überprüfen 5-5
5.1.3 Vor dem Einschalten 5-6
5.1.4 Gleichzeitige Zugriffe auf den Controller 5-7
5.2 Inbetriebnahme mit dem Bedienfeld (nur Typ SFC-LACI-...-H2) 5-8
5.2.1 CAN-Bus-Parameter einstellen 5-9
5.2.2 Einstellung der Referenzfahrt-Parameter 5-12
5.2.3 Gerätesteuerung aktivieren 5-14
5.2.4 Referenzfahrt durchführen 5-15
5.2.5 Achsennullpunkt teachen 5-17
5.2.6 Software-Endlagen teachen 5-19
5.2.7 Werkzeugmasse einstellen 5-20
5.2.8 Verfahrsätze teachen 5-21
5.2.9 Probefahrt 5-23
5.3 Inbetriebnahme mit FCT 5-24
5.3.1 Installation des FCT 5-25
5.3.2 Vorgehensweise 5-26
5.4 Inbetriebnahme an einem CANopen-Master 5-28
5.4.1 Übersicht Inbetriebnahme am Feldbus 5-29
5.4.2 Konfiguration des CANopen-Masters (”E/A-Konfiguration”) 5-30
5.4.3 Kommunikation 5-31
5.4.4 Parametrierung über SDOs 5-32
5.4.5 PDO-Mapping 5-32
5.5 Festo Profil für Handhaben und Positionieren (FHPP) 5-36
5.5.1 FHPP-Betriebsarten 5-36
5.5.2 Aufbau der zyklischen E/A-Daten (FHPP-Standard) 5-38
5.5.3 Beschreibung der E/A-Daten (Satzselektion) 5-40
5.5.4 Beschreibung der E/A-Daten (Direktbetrieb) 5-41
5.5.5 Beschreibung der Steuerbytes CCON, CPOS, CDIR 5-42
5.5.6 Beschreibung der Statusbytes SCON, SPOS, SDIR (RSB) 5-45
5.5.7 Beispiele zu den Steuer- und Statusbytes (FHPP Standard) 5-48

5.6 Antriebsfunktionen 5-62
5.6.1 Referenzfahrt 5-62
5.6.2 Tippbetrieb 5-64
5.6.3 Teachen über Feldbus 5-66
5.6.4 Satzselektion: Satz ausführen 5-68
5.6.5 Satzselektion: Satzweiterschaltung 5-73
5.6.6 Direktbetrieb: Vorgabe einer Position oder Kraft 5-74
5.6.7 Direktbetrieb: Kontinuierliche Sollwertvorgabe (Continuous Mode) 5-78
5.6.8 Stillstandsüberwachung 5-80
5.6.9 Verwendung des Hardware-Enable 5-82
5.6.10 Verwendung der lokalen digitalen Ausgänge 5-83
5.6.11 Verwendung einer Bremse/Feststelleinheit 5-90
5.6.12 Positions-Sampling (Fliegendes Messen) 5-93
5.7 Hinweise für den Betrieb 5-95

5.1 Vorbereitungen zur Inbetriebnahme

Warnung
Verletzungsgefahr.
Elektrische Achsen verfahren mit großer Kraft und Geschwindigkeit. Kollisionen können zu schweren Verletzungen oder zur Zerstörung von Bauteilen führen.

- Stellen Sie sicher, dass niemand in den Einflussbereich der Achsen sowie anderer angeschlossener Aktoren greifen kann (z. B. durch Schutzgitter) und sich keine Gegenstände im Verfahrbereich befinden, solange das System an Energiequellen angeschlossen ist.

Zur Inbetriebnahme muss die Mechanik konfiguriert und ein Maßbezugssystem festgelegt werden (vgl. Tab. 1/1). Durch das Maßbezugssystem sind alle Positionen festgelegt und können z. B. mit einem Verfahrsatz aus der Verfahrsatztabelle angefahren werden.

- Führen Sie die Parametrierung und Inbetriebnahme mit dem Bedienfeld oder dem FCT durch, wie in den nachfolgenden Kapiteln sowie in der FCT-/PlugIn-Hilfe beschrieben.
- Überprüfen Sie die Voreinstellungen im Menü [Diagnostic].
- Beachten Sie zum Abschluss der Inbetriebnahme die Hinweise für den Betrieb in der FCT-/PlugIn-Hilfe und im Abschnitt 5.7.

5.1.1 Antrieb überprüfen

Hinweis
Der Antrieb darf während des Betriebs nicht ungedämpft gegen einen Anschlag fahren.

- Verwenden Sie Stoßdämpfer oder Pufferelemente an allen Anschlägen (Ausnahme: Referenzfahrt auf Festanschlag).

- Stellen Sie vor der Inbetriebnahme sicher, dass Antrieb und Controller vollständig aufgebaut und verdrahtet sind, und dass der Arbeitsraum für den Betrieb mit Nutzlast ausreichend bemessen ist.
- Beachten Sie die Hinweise in der Bedienungsanleitung des Antriebs.

5.1.2 Spannungsversorgung überprüfen

Vorsicht
Unterbrechung laufender Aufträge bei unzureichender Lastspannungsversorgung (”LOAD POWER DOWN”)

- Stellen Sie sicher, dass die Toleranz der Lastspannungsversorgung unter Volllast direkt am Spannungsanschluss des SFC-LACI eingehalten wird (s. Kap. 3.2).

Vorsicht
Verlust der Referenzposition bei unzureichender Logikspannungsversorgung

- Führen Sie nach jedem Einschalten oder Ausfall der Logikspannungsversorgung eine Referenzfahrt durch, um das Maßbezugssystem am Referenzpunkt zu verankern.

Der SFC-LACI führt keine Fahraufträge aus, wenn er nicht referenziert ist.

5.1.3 Vor dem Einschalten

Beim Einschalten des SFC-LACI wird standardmäßig die Steuerungsschnittstelle aktiviert [HMI = off].

Vorsicht
Unerwartete Bewegungen des Antriebs durch falsche Parametrierung

- Stellen Sie sicher, dass beim Einschalten des SFC-LACI an der Steuerungsschnittstelle kein ENABLE-Signal anliegt.
- Parametrieren Sie das Gesamtsystem vollständig, bevor Sie den Regler per ENABLE oder [HMI = on] aktivieren.

5.1.4 Gleichzeitige Zugriffe auf den Controller

Vorsicht
Gleichzeitige oder abwechselnde Zugriffe auf den SFC-LACI durch FCT, Bedienfeld und Steuerungsschnittstelle können unvorhersehbare Fehler verursachen.

- Stellen Sie sicher, dass FCT, Bedienfeld und Steuerungsschnittstelle des SFC-LACI nicht gleichzeitig verwendet werden.

Hinweis
Es ist in folgenden Fällen **nicht** zulässig, mit dem **FCT** schreibend (z. B. Download von Parametern) oder steuernd (z. B. beim "Manuell verfahren" oder beim Starten einer Referenzfahrt) auf den SFC-LACI zuzugreifen:

– Während der SFC-LACI eine Verfahrbewegung ausführt oder wenn während des Zugriffs eine Bewegung gestartet wird (z. B. über die Steuerungsschnittstelle oder über das Bedienfeld).
– Wenn eine Parametrierung oder Bedienung mit dem Bedienfeld auf den SFC-LACI erfolgt.

Beachten Sie:

- Die Steuerung durch das FCT darf nicht aktiviert werden, während der Antrieb in Bewegung ist oder eine Steuerung über Feldbus erfolgt.

5.2 Inbetriebnahme mit dem Bedienfeld (nur Typ SFC-LACI-...-H2)

Informationen zu Tastenfunktionen und Menüstruktur des Bedienfelds finden Sie in Kapitel 4.

Überblick zur Erstinbetriebnahme

Inbetriebnahmeschritte	Kap.
1 Vor dem Einschalten: Sicherstellen, dass an der Steuerungsschnittstelle kein ENABLE anliegt.	5.1.3
2 SFC-LACI einschalten, Feldbusschnittstelle konfigurieren, danach Reset.	5.2.1
3 Parameter für Referenzfahrt einstellen: – Referenzfahrtmethode – Suchgeschwindigkeit zum Referenzpunkt – Verfahrgeschwindigkeit zum Achsennullpunkt	5.2.2
4 Gerätesteuerung für Bedienfeld aktivieren [HMI = on]	5.2.3
5 Referenzfahrt durchführen.	5.2.4
6 Achsennullpunkt teachen.	5.2.5
7 Software-Endlagen teachen.	5.2.6
8 Werkzeugmasse einstellen.	5.2.7
9 Verfahrsätze eingeben.	5.2.8
10 Probefahrt durchführen. Fahrverhalten, Bezugspunkte und Arbeitsbereich überprüfen. Bei Bedarf optimieren.	5.2.9
11 Funktion der Steuerungsschnittstelle testen und die Hinweise für den Betrieb beachten.	5.4 ... 5.7

Tab. 5/1: Inbetriebnahmeschritte

5.2.1 CAN-Bus-Parameter einstellen

```
CAN–BUS INIT NO
PARAMETER ERROR

      Diagnostic <Menu>
         Config <Enter>
```

- Schalten Sie den SFC-LACI ein. Bei der Erstinbetriebnahme oder nach Löschen des EEPROMs erscheint die Fehlermeldung “CAN-BUS INIT NO PARAMETER ERROR”.

Zum Einstellen der CAN-Bus-Parameter bei der Erstinbetriebnahme oder nach Löschen des EEPROMs:

- Wählen Sie Config ‹Enter›.

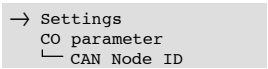
```
SFC–LACI...
D...
Xa = 0,00 mm

HMI:off
<Menu>
```

Zum Ändern der CAN-Bus-Parameter bei einer Wiederinbetriebnahme (d.h. wenn diese Parameter bereits einmal vollständig parametriert wurden):

- Wählen Sie [Settings] [CO parameters] [...] (siehe auch Abschnitt 4.5).

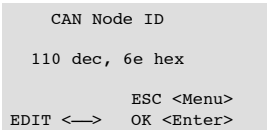
1. Wählen Sie den gewünschten CAN-Bus-Parameter mit den Pfeiltasten aus (Details: siehe folgende Seite).
2. Mit ‹Enter› wird die aktuelle Einstellung angezeigt.
3. Ändern Sie die Einstellung bei Bedarf mit den Pfeiltasten.
4. Übernehmen Sie die Einstellung mit OK‹Enter›. Die Einstellung wird netzausfallsicher gespeichert.

Hinweis
Die eingestellten CAN-Bus-Parameter werden erst nach Power off/on oder nach einem Software-Reset (Objekt 20F1/03h / PNU 127) wirksam!

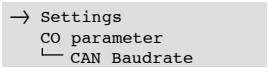


Stationsnummer (CAN Node ID)

– Zulässige Stationsnummern: 1 ... 127.

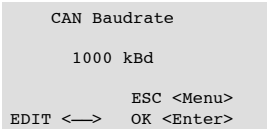


– Voreingestellt ist eine ungültige Stationsnummer (am Bedienfeld als “???” angezeigt).
Dadurch ist sichergestellt, dass bei der Inbetriebnahme oder beim Austausch eine korrekte Adresse eingestellt werden muss.

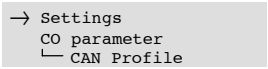


Baudrate (CAN Baudrate)

– Mögliche Baudraten:
1000 kBd (1 MBaud), 800 kBd, 500 kBd, 250 kBd, 125 kBd, 100 kBd, 50 kBd, 20 kBd, 10 kBd.



– Voreingestellt ist eine ungültige Baudrate (am Bedienfeld als “???” angezeigt).
Dadurch ist sichergestellt, dass bei der Inbetriebnahme oder beim Austausch eine korrekte Baudrate eingestellt werden muss.

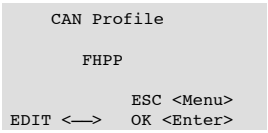


Datenprofil (CAN Profile)

– Mögliche Datenprofile:

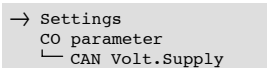
  – FHPP:
  Ansteuerung und Parametrierung des SFC-LACI erfolgt gemäß Festo Handling and Positioning Profile.

  – DS 402:
  Ansteuerung und Parametrierung des SFC-LACI erfolgt gemäß DS 402.



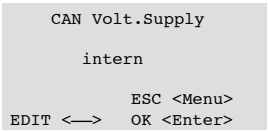
– Voreingestellt ist ein ungültiges Datenprofil (am Bedienfeld als “???” angezeigt).
Dadurch ist sichergestellt, dass bei der Inbetriebnahme oder beim Austausch das richtige Datenprofil eingestellt werden muss.

Informationen zum Datenprofil siehe Abschnitt 1.2.2.



CAN Spannungsversorgung (CAN Volt. Supply)

– Mögliche Einstellungen: intern / extern.



– Voreingestellt ist interne Spannungsversorgung.

Hinweis
Dieser Parameter wird sofort wirksam (nicht erst nach dem Wiedereinschalten oder nach einem Software-Reset).

Weitere Informationen zur CAN Spannungsversorgung siehe Abschnitt 3.6, Tab. 3/8.

5.2.2 Einstellung der Referenzfahrt-Parameter

Je nach Referenzfahrtmethode wird der Referenzpunkt folgendermaßen bestimmt:

– durch den integrierten Referenzschalter des Antriebs mit anschließender Indexsuche (empfohlen) oder

– durch einen Festanschlag (vom Kunden extern anzubringen).

Für die Referenzfahrt auf Schalter kann am Bedienfeld nur der integrierte Referenzschalter des Antriebs ausgewählt werden. Verwenden Sie FCT zur Parametrierung, falls Sie weitere Optionen benötigen.

Der Ablauf der Referenzfahrt wird in Abschnitt 1.1.6 beschrieben.

Zur Suche des Referenzpunktes und zur anschließenden Fahrt zum Achsennullpunkt können zwei verschiedene Geschwindigkeiten eingestellt werden. Die maximal mögliche Geschwindigkeit wurde werkseitig begrenzt.

Bei Referenzfahrt auf Festanschlag:

1. Messen Sie den Abstand Ihres Referenzpunktes von der eingefahrenen Endlage ($Offset_{Ref}$ → Tab. 1/3).
2. Tragen Sie den Wert (±1 mm) im FCT oder über das Objekt 6410/16h / PNU 1055 ein.

Hinweis
Regelungenauigkeiten

Wenn Sie den Offset des Referenzpunktes nicht eintragen, kann es bei kleinen (100 mm) und großen Nennhüben (400 mm) zu Regelungenauigkeiten kommen (z. B. Überschwingen).

Bei Referenzfahrt auf den integrierten Referenzschalter des Antriebs ist die Lage des Referenzpunktes bekannt (6 mm) und braucht nicht eingegeben zu werden. Dieser Referenzschalter darf nicht verschoben werden.

Vorsicht
Beschädigung von Bauelementen bei Überschreiten des zulässigen Anschlagimpulses.

- Betreiben Sie den Antrieb nur mit zulässiger Masse (siehe Bedienungsanleitung des Antriebs).
- Begrenzen Sie bei Bedarf den maximalen Strom (Motorkraft) während der Referenzfahrt über
  - FCT - oder
  - CI-Object 6073h / PNU 1034 “Max. current”.

Parameter einstellen

```
→ Settings
  Homing paramet.
    ├─ Homing method
    ├─ Velocity v_rp
    ├─ Velocity v_zp
    └─ SAVE...
```

1. Stellen Sie nacheinander ein:
   - Referenzfahrtmethode [Homing method]
   - Suchgeschwindigkeit zur Ermittlung des Referenzpunktes [Velocity v_rp]
   - Verfahrgeschwindigkeit zum Achsennullpunkt [Velocity v_zp].
2. Übernehmen Sie jede Einstellung mit OK ‹Enter›. Dadurch wird die Einstellung im Antrieb wirksam.
3. Speichern Sie die Parametereinstellungen mit dem Menübefehl **[SAVE]** im EEPROM. Nur dann bleiben die Einstellungen nach Abschalten oder Ausfall der Spannungsversorgung erhalten.

5.2.3 Gerätesteuerung aktivieren

```
  Diagnostic
  Positioning
  Settings
→ HMI control
  LCD adjustment
```

- Setzen Sie die Freigabe für das Bedienfeld, damit dieses den SFC-LACI steuern kann [HMI = on]. Dadurch wird gleichzeitig die Steuerungsschnittstelle des SFC-LACI deaktiviert.

Vorsicht
Bei aktivierter Steuerung über Bedienfeld oder FCT (HMI:on) kann der Antrieb **nicht** mit dem STOP-Bit der Steuerungsschnittstelle gestoppt werden.

```
PLEASE WAIT!
COMMUT.–POINT
EVALUATION IS
ACTIVE
```

Kommutierungspunktsuche:
Beim ersten Setzen der Regler-Freigabe ENABLE bzw. [HMI = on] ermittelt der Antrieb für einige Sekunden seinen Kommutierungspunkt (Vibrationen).

5.2.4 Referenzfahrt durchführen

Überblick

Warnung
Verletzungsgefahr!

Elektrische Achsen verfahren mit großer Kraft und Geschwindigkeit. Kollisionen können zu schweren Verletzungen oder zur Zerstörung von Bauteilen führen.

- Stellen Sie sicher, dass niemand in den Einflussbereich der Achsen sowie anderer angeschlossener Aktoren greifen kann und sich keine Gegenstände im Verfahrbereich befinden, solange das System an Energiequellen angeschlossen ist.

Vorsicht
Bei Änderung der Referenzfahrtmethode wird der Offset des Achsennullpunktes auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt (siehe Abschnitt 5.2.5). Schon parametrierte Software-Endlagen und Zielpositionen der Verfahrsatztabelle bleiben bestehen und verschieben sich zusammen mit dem Achsennullpunkt.

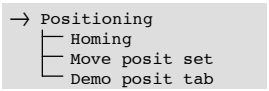
- Führen Sie nach einer Änderung der Referenzfahrtmethode immer eine Referenzfahrt durch.
- Teachen Sie den Offset des Achsennullpunktes bei Bedarf neu.

Bei Änderung des Achsennullpunktes:

- Teachen Sie Software-Endlagen und Zielpositionen bei Bedarf neu.

Der Ablauf der Referenzfahrt wird in Abschnitt 1.1.6 beschrieben.

Referenzfahrt starten



1. Wählen Sie [Positioning] [Homing].
2. Starten Sie die Referenzfahrt mit START ‹Enter›.

Bei Bedarf kann die Referenzfahrt mit der **‹Menu›-Taste (STOP)** abgebrochen werden.

Wird bei der Referenzfahrt auf den integrierten Referenzschalter des Antriebs kein Referenzsignal gefunden, bevor der Antrieb einen Festanschlag oder einen Endschalter erreicht hat, kehrt der Antrieb um und sucht den Schalter in der anderen Richtung (siehe Abschnitt 1.1.6). Wird dort auch kein Referenzsignal gefunden, stoppt der SFC-LACI und meldet einen Fehler (HOMING ERROR). Die Referenzfahrt muss nach der Quittierung der Fehlermeldung wiederholt werden:

1. Quittieren Sie die Fehlermeldung mit ‹Enter›.
2. Überprüfen Sie die Funktion des Referenzschalters.
3. Überprüfen Sie die Einstellung der Parameter.
4. Verfahren Sie den Antrieb erforderlichenfalls über die Pfeiltasten an eine andere Position (Menü [Settings] [Jog Mode]).
5. Wiederholen Sie die Referenzfahrt.

5.2.5 Achsennullpunkt teachen

Werkseinstellungen

Achsennullpunkt bei :
– Referenzfahrt auf Referenzschalter: 0 mm
– Referenzfahrt auf negativen Festanschlag: +1 mm
– Referenzfahrt auf positiven Festanschlag: -1 mm

Hinweis
Überlastungsgefahr bei Referenzfahrt auf Anschlag:
Der Antrieb darf nicht dauerhaft gegen einen mechanischen Anschlag regeln (übermäßige Erwärmung).

- Stellen Sie sicher, dass der Achsennullpunkt mindestens 1 mm vom mechanischen Anschlag entfernt liegt.

Dadurch verlässt der Antrieb den mechanischen Anschlag nach Erkennen des Referenzpunkts.

Teachen Sie bei Bedarf den **Achsennullpunkt**:

Warnung
Beim Teachen bewegt sich der Antrieb.

- Achten Sie darauf, dass niemand in den Verfahrbereich der beweglichen Masse greifen kann und keine Fremdgegenstände dorthin gelangen.

```
→ Settings
  Axis parameter
    ├─ Zero point
    ├─ SW—limit—neg
    ├─ SW—limit—pos
    └─ SAVE
```

1. Wählen Sie [Settings] [Axis parameter] [Zero point].
2. Verfahren Sie den Antrieb mit den Pfeiltasten manuell auf den gewünschten Achsennullpunkt.
3. Übernehmen Sie die angefahrene Position mit OK ‹Enter›.
4. Speichern Sie die Parametereinstellungen mit dem Menübefehl **[SAVE]** im EEPROM.
5. Führen Sie eine erneute Referenzfahrt durch (siehe Abschnitt 5.2.4). Nach Abschluss der Referenzfahrt steht der Antrieb auf dem neuen Achsennullpunkt.

Hinweis
Bei Änderung des Achsennullpunktes:

Schon vorhandene Software-Endlagen und Zielpositionen der Positionstabelle verschieben sich zusammen mit dem Achsennullpunkt.

- Teachen Sie die Software-Endlagen und Zielpositionen bei Bedarf neu.

Der Projektnullpunkt PZ kann nur über FCT oder PNU 500 / Objekt 21F4h eingestellt werden.

5.2.6 Software-Endlagen teachen

Werkseinstellungen

je nach Referenzfahrtmethode:

Referenzfahrtmethode	Werkseinstellungen [mm]
Referenzschalter (AZ: 0 mm)	SW-limit-neg = 0 SW-limit-pos = (Nennhub - 10)
Anschlag negativ (AZ: +1 mm)	SW-limit-neg = 0 SW-limit-pos = Nennhub
Anschlag positiv (AZ: -1 mm)	SW-limit-neg = -Nennhub SW-limit-pos = 0

Teachen Sie bei Bedarf die **Software-Endlagen**:

1. Wählen Sie [Settings] [Axis parameter] [SW-limit-neg] bzw. [SW-limit-pos].
2. Verfahren Sie den Antrieb mit den Pfeiltasten.

Hinweis
Der Antrieb darf während des Betriebs nicht ungedämpft gegen einen Anschlag fahren.

- Parametrieren Sie die Software-Endlagen mind. 1 mm vom nächstliegenden Endanschlag entfernt.

3. Übernehmen Sie die angefahrene Position mit OK‹Enter›. Dadurch wird die Einstellung wirksam.
4. Speichern Sie die Parametereinstellungen mit **[SAVE]** im EEPROM. Nur dann bleiben die Einstellungen auch nach Abschalten oder Ausfall der Spannungsversorgung erhalten.

5.2.7 Werkzeugmasse einstellen

Das Gewicht von Werkzeugen (z. B. Greifer) an der Frontplatte (bzw. Kolbenstange) des Antriebs muss hier eingetragen werden.

1. Wählen Sie [Settings] [Axis parameter] [Tool load].
2. Stellen Sie mit den Pfeiltasten die Werkzeugmasse ein.
3. Übernehmen Sie die Einstellung mit OK ‹Enter›. Dadurch wird die Einstellung im Antrieb wirksam.
4. Speichern Sie die Parametereinstellungen mit dem Menübefehl **[SAVE]** im EEPROM.

Die Zusatzmasse (= Masse der einzelnen Werkstücke) tragen Sie dagegen bei den Verfahrsätzen ein ([Settings][Position set][Work load]).

5.2.8 Verfahrsätze teachen

Voraussetzungen:

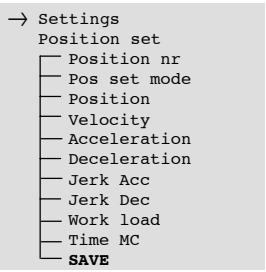
– Die Achse ist vollständig aufgebaut, verdrahtet und mit Spannung versorgt.

– Der SFC-LACI ist korrekt parametriert.

– Die Referenzfahrt wurde erfolgreich durchgeführt.

– Achsennullpunkt und Software-Endlagen sind korrekt eingestellt.

Geben Sie die Verfahrsätze wie folgt ein:



1. Aktivieren Sie mit [Settings] [Position set] [Position nr] den gewünschten Verfahrsatz (1...31).

2. Ergänzen oder korrigieren Sie den Positioniermodus des Verfahrsatzes:

   - Wählen Sie [Pos set mode] und stellen Sie mit den Pfeiltasten den Positioniermodus ein:
     absolut (a)= absolute Positionsangabe, bezogen auf den Projektnullpunkt,
     relativ (r) = relative Positionsangabe, bezogen auf die aktuelle Position,
     energieoptimiert (..e) = höhere Dynamik bei geringerer Erwärmung, das parametrierte Verfahrprofil (Trapez) wird jedoch nicht exakt eingehalten.

   - Übernehmen Sie den Wert mit OK‹Enter›.

Hinweis
Bei Änderung des Positioniermodus:
- Überprüfen Sie im nächsten Schritt eine ggf. schon vorhandene Zielposition dieses Verfahrsatzes auf Plausibilität.

3. Teachen Sie die Zielposition des Verfahrsatzes:
   - Wählen Sie [Position].
   - Verfahren Sie mit den Pfeiltasten den Antrieb manuell an die gewünschte Zielposition.
   - Übernehmen Sie die angefahrene Position mit OK ‹Enter›. Dadurch wird die Einstellung der Zielposition und des Positioniermodus im Antrieb wirksam.
4. Stellen Sie die Geschwindigkeit ein:
   - Wählen Sie [Velocity].
   - Stellen Sie mit den Pfeiltasten die Sollgeschwindigkeit ein.
   - Übernehmen Sie die Einstellung mit OK ‹Enter›. Dadurch wird die Einstellung im Antrieb wirksam.
5. Stellen Sie die restlichen Parameter dieses Verfahrsatzes entsprechend ein. Beachten Sie dabei:
   - ”Jerk”: Der Ruck in [m/s^3] ist die erste Ableitung der Beschleunigung. Niedrigere Werte bewirken ein sanfteres Anfahren. ”Jerk Acc”: Ruck beim Beschleunigen. ”Jerk Dec”: Ruck beim Abbremsen.
   - “Work load”: Masse der einzelnen Werkstücke; vgl. Abschnitt 5.2.7.
   - “Time MC” (Beruhigungszeit): Die Zeit zwischen dem Erreichen des Zielpositionsfensters und dem Setzen von MC (”Motion complete”). Vgl. Bild 5/9.
6. Speichern Sie diesen Verfahrsatz mit **[SAVE]** im EEPROM.
7. Geben Sie den nächsten Verfahrsatz ein.

5.2.9 Probefahrt

1. Geben Sie mehrere Verfahrsätze ein (⟶ 5.2.8).

   - Stellen Sie z. B. Zielpositionen an den Begrenzungen des Verfahrbereichs ein, um die Software-Endlagen zu prüfen.
   - Stellen Sie z. B. unterschiedliche Geschwindigkeiten ein.

```
→ Positioning
   ├─ Homing
   ├─ Move posit set
   └─ Demo posit tab
```

2. Wählen Sie [Positioning] [Move posit set], um einen bestimmten Verfahrsatz auszuführen, — oder —
3. wählen Sie [Positioning] [Demo posit tab], um alle Verfahrsätze auszuführen. Mindestens zwei Verfahrsätze müssen dazu in der Verfahrsatztabelle eingetragen sein.

Im “Demo Mode” [Demo posit tab] werden alle Verfahrsätze der Verfahrsatztabelle nacheinander ausgeführt. Enthält die Verfahrsatztabelle einen Verfahrsatz mit der Geschwindigkeit v = 0, werden dieser Verfahrsatz und alle folgenden nicht ausgeführt; der Positionierzyklus wird ab Verfahrsatz 1 fortgesetzt.

4. Starten Sie die Probefahrt.

   Mit **EMERG.STOP ‹Menu›** können Sie den aktuellen Positioniervorgang sofort abbrechen.

   Mit DEMO STOP ‹Enter› können Sie den Positionierzyklus [Demo posit tab] beenden. Der aktuelle Verfahrsatz wird jedoch noch ausgeführt.

   - Prüfen Sie das Positionierverhalten.
   - Prüfen Sie die angezeigten Positionen der Achse.

5. Optimieren Sie bei Bedarf die bisherigen Einstellungen.

5.3 Inbetriebnahme mit FCT

Das Festo Configuration Tool (FCT) ist die Software-Plattform zur Konfiguration und Inbetriebnahme verschiedener Komponenten bzw. Geräte von Festo.

Das FCT besteht aus folgenden Bestandteilen:

– einem Framework als Programmstart- und Einstiegspunkt mit einheitlicher Projekt- und Datenverwaltung für alle unterstützten Gerätetypen,

– je einem PlugIn für die speziellen Belange eines Gerätetyps (z. B. SFC-LACI) mit den notwendigen Beschreibungen und Dialogen. Die PlugIns werden vom Framework aus verwaltet und gestartet.

Gedruckte Informationen

Um die ganze Hilfe oder Teile daraus unabhängig von einem PC nutzen zu können, können Sie eine der folgenden Möglichkeiten nutzen:

- Drucken Sie mit der Schaltfläche “Drucken” des Hilfefensters direkt einzelne Seiten der Hilfe oder alle Seiten eines Buchs aus dem Inhaltsverzeichnis der Hilfe aus.
- Drucken Sie eine vorbereitete Druckversion der Hilfe im Format Adobe PDF aus:

Druckversion	Verzeichnis	Datei
FCT-Hilfe (Framework)	...(FCT-Installationsverzeichnis)\Help\	– FCT_de.pdf
PlugIn-Hilfe (SFC-LAC)	...(FCT-Installationsverzeichnis)\HardwareFamilies\ Festo\SFC-LAC\V...\Help\	– SFC-LAC_de.pdf

Zur Verwendung der Druckversion im Format Adobe PDF benötigen Sie den Adobe Reader.

5.3.1 Installation des FCT

Hinweis
Das FCT-PlugIn SFC-LAC V 3.0.0 unterstützt die Motorcontroller SFC-LACI-...-CO mit Firmwareversion V1.00.

Prüfen Sie bei neueren Versionen des SFC-LACI, ob hierfür ein aktualisiertes PlugIn vorliegt. Wenden Sie sich ggf. an Festo.

Hinweis
Für die Installation des FCT sind Administratorrechte erforderlich.

Das FCT wird mit einem Installationsprogramm auf Ihrem PC installiert.

1. Schließen Sie alle Programme.
2. Legen Sie die CD “Festo Configuration Tool” in Ihr CD-ROM-Laufwerk ein. Wenn Auto-Run auf Ihrem System aktiviert ist, startet die Installation automatisch und Sie können die Schritte 3 und 4 überspringen.
3. Wählen Sie [Ausführen] im Start-Menü.
4. Geben Sie D:\setup ein (ersetzen Sie ggf. D durch den Buchstaben Ihres CD-ROM-Laufwerks).
5. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

5.3.2 Vorgehensweise

Starten des FCT

1. Verbinden Sie den SFC-LACI über die Parametrier-Schnittstelle (RS232) mit Ihrem PC, ⟶ Kapitel 3.5.
2. Starten Sie das FCT:
   Doppelklick auf das FCT-Icon auf dem Desktop
   – oder –
   Wählen Sie im Windows Menü [Start] den Eintrag [Festo Software] [Festo Configuration Tool].
3. Legen Sie im FCT ein Projekt an oder öffnen Sie ein bereits vorhandenes Projekt. Fügen Sie dem Projekt mit dem PlugIn SFC-LAC ein Gerät hinzu.

Hinweise zur Parametrierung und Inbetriebnahme

FCT-Framework

Informationen zum Arbeiten mit Projekten und zum Einfügen eines Geräts in ein Projekt finden Sie in der Hilfe zum FCT-Framework mit dem Befehl [Hilfe] [Inhalt FCT allgemein].

PlugIn SFC-LAC

Das PlugIn SFC-LAC für das FCT unterstützt die Durchführung aller notwendigen Schritte für die Inbetriebnahme eines SFC-LACI. Die notwendigen Parametrierungen können offline ausgeführt werden, d. h. ohne dass der SFC-LACI an den PC angeschlossen ist. Dies ermöglicht die Vorbereitung der eigentlichen Inbetriebnahme, z. B. im Konstruktionsbüro bei der Projektierung einer Anlage.

Weitere Informationen finden Sie in der PlugIn-Hilfe: Befehl [Hilfe] [Inhalt installierter PlugIns] [Festo (Herstellername)] [SFC-LAC (PlugIn-Name)].

Gerätesteuerung

Beim Einschalten des SFC-LACI wird standardmäßig die Steuerungsschnittstelle aktiviert [HMI = off].

Vorsicht
Unerwartete Bewegungen des Antriebs durch falsche Parametrierung

- Stellen Sie sicher, dass beim Einschalten des SFC-LACI an der Steuerungsschnittstelle kein ENABLE-Signal anliegt.
- Parametrieren Sie das Gesamtsystem vollständig, bevor Sie den Regler per ENABLE (Steuerungsschnittstelle), “Freigabe” (FCT) oder [HMI = on] (Bedienfeld) aktivieren.

Damit das FCT den angeschlossenen SFC-LACI steuern kann, muss die Steuerungsschnittstelle des SFC-LACI deaktiviert und die Steuerungsfreigabe für das FCT gesetzt werden. Der tatsächliche Zustand des Steuerbits ENABLE ist danach unwirksam.

- Aktivieren Sie hierzu im Fenster “Projektausgabe”, Register “Bedienen” unter “Gerätesteuerung” das Kontrollkästchen “FCT”.
  Dadurch wird die Steuerungsschnittstelle des SFC-LACI deaktiviert und die Steuerungsfreigabe für das FCT gesetzt.

5.4 Inbetriebnahme an einem CANopen-Master

Die folgenden Abschnitte beschreiben die Konfiguration und Adressierung des SFC-LACI an einem CANopen-Interface bzw. CANopen-Master.

Folgende Normvorschriften werden berücksichtigt:

Normvorschriften	
DS 201 bis DS 207	CAN Application Layer CAL
DS 301, V4.02	Der Draft Standard 301 setzt auf dem CAL-basierenden Kommunikations-Profil auf.
DS 402, V2.0	Der Draft Standard 402 definiert die Ansteuerung von Antrieben innerhalb von CANopen.

Zum Verständnis dieses Abschnitts sollten Sie mit CANopen vertraut sein und die Spezifikationen DS 301 und DS 402 kennen.

5.4.1 Übersicht Inbetriebnahme am Feldbus

Folgende Schritte sind bei der Inbetriebnahme des SFC-LACI als Feldbusteilnehmer erforderlich:

1. Am SFC-LACI Folgendes einstellen:

Einstellungen	Beschreibung
CAN-Adresse	Zulässiger Adressbereich: 1 ... 127 [1)]
CAN-Baudrate	Zulässige Baudraten: 1000, 800, 500, 250, 125, 100, 50, 20, 10 kBit/s
CAN-Datenprofil	Siehe Abschnitt 1.2.2: – FHPP – DS 402 Das Kommunikationsprofil ist in beiden Fällen DS 301.
CAN-Spannungsversorgung	Versorgung der CAN-Schnittstelle, siehe Tab. 3/8 – interne Spannungsversorgung – externe Spannungsversorgung
[1)] wird evtl. durch den verwendeten Master eingeschränkt	

   - am Bedienfeld (nur bei Typ SFC-LACI-...-H2, siehe Abschnitt 4.5.6 und 5.2.1, oder
   - mit dem Festo Configuration Tool (siehe Hilfe zu FCT).

2. CANopen-Master konfigurieren (⟶ 5.4.2):
   – EDS-Datei installieren,
   – oder Einstellungen manuell vornehmen.
3. Feldbus-Verbindung im Online-Betrieb testen.

5.4.2 Konfiguration des CANopen-Masters (”E/A-Konfiguration”)

Konfiguration mit EDS-Datei

Für die Konfiguration des CANopen-Masters stehen EDS-Dateien zur Verfügung. Diese Dateien werden mit Hilfe der Konfigurations-Software des CANopen-Masters installiert. Zur Vorgehensweise: siehe Handbücher dieser Software.

Bezugsquellen:
Auf der beiliegenden CD im Ordner “CANopen” oder auf den Internet-Seiten von Festo in der “Download Area”:
www.festo.com

Für den SFC-LACI benötigen Sie **eine** der folgenden EDS-Dateien (in Englisch):

– für Datenprofil FHPP:
  SFC-LACI-H0-CO-FHPP.eds
  SFC-LACI-H2-CO-FHPP.eds

– für Datenprofil DS 402:
  SFC-LACI-H0-CO-DS402.eds
  SFC-LACI-H2-CO-DS402.eds

Manuelle Konfiguration

Hersteller-ID:

– 1Dh

Profil-ID abhängig vom Profil:

– FHPP: 12Dh

– DS 402: 420192h

5.4.3 Kommunikation

Pre-Operational

Nach dem Einschalten nehmen die Teilnehmer den Zustand “pre-operational” ein und warten auf den Master. Dieser Zustand dient ausschließlich zur Parametrierung über SDOs.

Operational

Nach erfolgter Parametrierung kann der CANopen-Master mit einem speziellen Netzwerkmanagement-Telegramm (NMT) die Slaves in den Zustand “Operational” schalten.

In diesem Zustand ist eine Kommunikation über SDOs und PDOs möglich. Mit Hilfe der NMT-Telegramme kann zwischen den Zuständen hin- und hergeschaltet werden.

Die PDOs des SFC-LACI sind wie folgt belegt:

Objekt	**Kommunikations-Parameter**	
1400h	RPDO 1	– transmission type = 255 [1)]
1401h	RPDO 2	
1800h	TPDO 1	– transmission type = 255 [1)] – inhibit time = 0 – event timer = disabled
1801h	TPDO 2	
[1)] asynchrone Übertragung (event-getriggert)		

Diese Parametrierung entspricht der bei den meisten Mastern standardmäßig vorhandenen asynchronen (event-getriggerten) Übertragung. Ein Umstellen auf z. B. synchrone Übertragung ist durch Beschreiben der Kommunikationsparameter mit den entsprechenden Werten aus dem DS 301-Kommunikationsprofil möglich, nicht jedoch eine Änderung des Mappings.

5.4.4 Parametrierung über SDOs

DS402

Beim Datenprofil DS402 erfolgt die Parametrierung über SDOs mit Hilfe der Objektnummern gemäß Anhang C.2.

FHPP

Beim Datenprofil FHPP ist für die Parametrierung über SDOs eine Umrechnung erforderlich: 2000h + PNU in hexadezimaler Darstellung.
Beispiel für den Zugriff auf das Objekt “Zyklenzahl“:

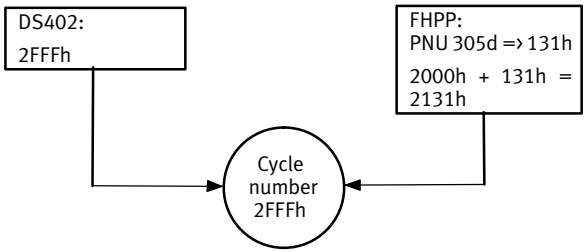


Bild 5/1: Parametrierung über SDO

Bei der Parametrierung über die PDO2 (FHPP-FPC, siehe Anhang B.2) ist keine Umrechnung erforderlich.

5.4.5 PDO-Mapping

Das Mapping ist fest vorgegeben und kann nicht geändert werden (”statisches Mapping“).

Hinweis
Falls auf der Masterseite die Daten nicht in der gleichen Form, sondern z. B. als Bytearray angelegt werden:

- Beachten Sie, dass die Darstellung von Worten und Doppelworten beim Senden über CAN in der „little endian“-Darstellung erfolgt (niederwertigstes Byte zuerst).

PDO-Mapping bei FHPP

Die erste PDO (8 Byte E/A-Daten) ist für die Betriebsarten Satzselektion und Direktbetrieb vorgesehen, die zweite PDO (8 Byte E/A-Daten) dient zur Parametrierung nach FPC (Festo Parameter Channel).

Receive PDO 1 (FHPP-Standard)

Betriebsart	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Satzselektion	CCON	CPOS	Satz-Nr.	reserviert	reserviert			
Direktbetrieb			CDIR	Sollwert 1	Sollwert 2			

Receive PDO 2 (FHPP-FPC)

Funktion	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Parametrieren	reserviert	Subindex	Auftragskennung + Parameternummer		Parameterwert			

Transmit PDO 1 (FHPP-Standard)

Betriebsart	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Satzselektion	SCON	SPOS	Satz-Nr.	RSB	Istposition			
Direktbetrieb			SDIR	Istwert 1				

Transmit PDO 2 (FHPP-FPC)

Funktion	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Parametrieren	reserviert	Subindex	Auftragskennung + Parameternummer		Parameterwert			

PDO-Mapping bei DS 402

Receive PDO 1 (DS402) 1)

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Control word 6040h		Satznr. 2032h	Betriebs-art 6060h	Sollwert: – Positionierbetrieb: Sollposition 607Ah – Kraftbetrieb: Sollmoment 6071h – Interpolated Position Mode: Data 60C1h			

1) Auswertungsreihenfolge:
- Lesen der Betriebsart 6060h
- Übernehmen der Satznummer 2032h
- Übernehmen des Sollwerts (nur wenn die Satznummer 0 für den “Direktsatz“ ist. Ansonsten gilt der Wert aus der Satzliste für den angegebenen Satz).
- Ausführen des Steuerworts 6040h.

Receive PDO 2 (DS402)1)

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Geschwindigkeit 6081h				Werkstückmasse 20E0/06h			

1) Geschwindigkeit und Werkstückmasse werden nur übernommen, wenn die über PDO 1 erhaltene Satznummer = 0 für “Direktsatz“ ist. Ein Überschreiben der Satzliste über PDO ist nicht möglich.

Transmit PDO 1 (DS402)

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Status word 6041h		Satznr. 2032h	Betriebs-art 6061h	Istwert [1)] – Istposition 6064h – Istmoment/Istkraft 6077h			

[1)] Bei der Transmit-PDO in der Defaulteinstellung asynchron (event-getriggert) wird eine Änderung in den Größen 6064h oder 6077h **nicht** als Ereignis gewertet, es wird keine T-PDO ausgelöst (Vermeidung hoher Buslast durch Jitter). Wird eine Rückmeldung der Ist-Position gewünscht, muss die T-PDO als zyklisch gesendete T-PDO konfiguriert werden.

Transmit PDO 2 (DS402)

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
reserviert (Diese PDO wird nicht unterstützt).							

5.5 Festo Profil für Handhaben und Positionieren (FHPP)

5.5.1 FHPP-Betriebsarten

Die FHPP-Betriebsarten unterscheiden sich in Inhalt und Bedeutung der zyklischen E/A-Daten und in den Funktionen, die im SFC-LACI abrufbar sind.

Betriebsart	Beschreibung
Satzselektion	Im SFC-LACI können 31 Verfahrsätze (=Positionieraufträge) gespeichert werden. Ein Satz enthält alle Parameter, die für einen Fahrauftrag benötigt werden. Die Satznummer wird in den zyklischen E/A-Daten übertragen.
Direktbetrieb	Der Auftrag wird direkt im E/A-Telegramm übertragen. Dabei werden nur die wichtigsten Sollwerte (Zielposition, Geschwindigkeit) übertragen. Ergänzende Parameter (z. B. Beschleunigung) werden über die Parametrierung festgelegt.

Tab. 5/2: Übersicht FHPP-Betriebsarten

Die Betriebsart wird durch das Steuerbyte CCON (s.u.) umgeschaltet und im Statusbyte SCON zurückgemeldet. Festlegung über eine Parametrierung ist nicht möglich. Das Umschalten zwischen den Betriebsarten ist nur im Zustand “Antrieb gesperrt“ oder “Antrieb freigegeben“ zulässig.

Satzselektion

Voreingestellte Betriebsart beim Hochlaufen des SFC-LACI.

Der SFC-LACI verfügt über 31 Sätze (1 ... 31), die alle für einen Fahrauftrag notwendigen Informationen enthalten (+ Satz 0 = Referenzfahrt).

In den Ausgangsdaten des Masters wird die Satznummer übertragen, die der SFC-LACI mit dem nächsten Start ausführen soll. Seine Eingangsdaten enthalten die zuletzt ausgeführte Satznummer. Der Fahrauftrag selbst muss dabei nicht mehr aktiv sein.

Der SFC-LACI kann nicht autark arbeiten, d. h. er unterstützt kein eigenes Anwenderprogramm. Über die Satzweiterschaltung kann jedoch eine Abfolge von Sätzen definiert werden.

Es gibt zusätzlich 3 Sätze mit Sonderfunktionen (können im Satzselektionsbetrieb nicht ausgeführt werden):

- Satz 32 enthält die Parameter für den Tippbetrieb.
- Satz 33 enthält die Parameter für den Direktbetrieb.
- Satz 34 ist der Satz für die FCT-Software.

Direktbetrieb

Beim Direktbetrieb (auch Direktauftrag genannt) werden Aufträge direkt in den Ausgangsdaten des Masters formuliert.

Positionierbetrieb	Die typische Anwendung berechnet dynamisch bei jedem Auftrag oder auch nur einigen Aufträgen die Zielsollwerte. Damit kann eine Anpassung an unterschiedliche Werkstückgrößen erreicht werden. Es ist hier nicht sinnvoll, jedes Mal die Satzliste neu zu parametrieren. Die Fahrdaten werden in der SPS verwaltet und an den SFC-LACI gesendet. Betriebsart des SFC-LACI: “Profile Position Mode”
Kraftbetrieb	Alternativ können im Direktbetrieb Sollwerte relativ zum Motor-Nennstrom vorgegeben werden. Daraus resultiert bei Linearmotoren eine Kraft (Kraftsteuerung). Betriebsart des SFC-LACI: “Profile Torque Mode”
FHPP Continuous Mode	Kontinuierliche Sollwertvorgabe: Vorgabe von veränderlichen Positionswerten im Millisekunden-Takt (typisch 4...10 ms). Betriebsart des SFC-LACI: “FHPP Continuous Mode”

5.5.2 Aufbau der zyklischen E/A-Daten (FHPP-Standard)

FHPP-Standard sieht 8 Byte E- und 8 Byte A-Daten vor:

Daten	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
A-Daten	Byte 1 und 2 (fix) bleiben in jeder Betriebsart erhalten und übertragen Steuer- und Statusbytes zur Freigabe des SFC-LACI und Einstellung der Betriebsarten.		Byte 3 bis 8 sind abhängig von der gewählten Betriebsart (Direktbetrieb, Satzselektion) und übertragen weitere Steuer- bzw. Statusbytes sowie Soll- und Istwerte: – Satznummer bzw. Sollposition in den A-Daten, – Rückmeldung von Istposition und Satznummer in den E-Daten, – weitere betriebsartenabhängige Soll- und Istwerte.					
E-Daten								

E/A-Daten: Satzselektion

Daten	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
A-Daten	CCON	CPOS	Satznr.	reserviert	reserviert			
E-Daten	SCON	SPOS	Satznr.	RSB	Istposition			

E/A-Daten: Direktbetrieb

Daten	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
A-Daten	CCON	CPOS	CDIR	**Sollwert 1** (Geschw.)	**Sollwert 2** (Position, Kraft/Moment...)			
E-Daten	SCON	SPOS	SDIR	**Istwert 1** (Geschw. Kraft/Moment...)	**Istwert 2** (Istposition)			

Weitere 8 Byte E/A nach FHPP-FPC
In den zyklischen Daten sind weitere 8 Byte E und 8 Byte A-Daten zulässig zur Übertragung von Parametern nach dem FPC-Protokoll (Festo Parameter Channel) ⟶ Abschnitt B.2.

Belegung der Steuerbytes (Übersicht)

CCON	**B7** **OPM2**	**B6** **OPM1**	**B5** **LOCK**	**B4** **–**	**B3 (F)** **RESET**	**B2** **BRAKE**	**B1** **STOP**	**B0** **ENABLE**
	Betriebsartenwahl		HMI-Zugriffblok kieren	–	Störung quittieren	Feststelleinheit	Stopp	Antrieb freigeben
CPOS	**B7** **–**	**B6** **CLEAR**	**B5** **TEACH**	**B4** **JOGN**	**B3** **JOGP**	**B2 (F)** **HOM**	**B1 (F)** **START**	**B0** **HALT**
	–	Restweg löschen	Wert teachen	Tippen negativ	Tippen positiv	Referenzfahrt starten	Fahrauftrag starten	Halt
CDIR (nur Direktbetrieb)	**B7** **FUNC**	**B6** **FAST**	**B5** **XLIM**	**B4** **CONTT**	**B3** **CONT**	**B2** **COM2**	**B1** **COM1**	**B0** **ABS**
	–	–	Hubgrenze deakt.	Continuous mode toggle	Continuous mode	Regelmodus (Position, Kraft, ...)		Absolut/ Relativ
– : reserviert; (F): flankensensitiv								

Belegung der Statusbytes (Übersicht)

SCON	**B7** **OPM2**	**B6** **OPM1**	**B5** **HMI**	**B4** **24VL**	**B3** **FAULT**	**B2** **WARN**	**B1** **OPEN**	**B0** **ENABLED**
	Rückmeldung Betriebsart		Steuerhoheit	Lastspg. liegt an	Fehler	Warnung	Betrieb freigegeben	Antrieb freigegeben
SPOS	**B7** **REF**	**B6** **STILL**	**B5** **DEV**	**B4** **MOV**	**B3** **TEACH**	**B2** **MC**	**B1** **ACK**	**B0** **HALT**
	Antrieb referenziert	Stillstandsüberw.	Schleppfehler	Achse bewegt sich	Quittung Teachen oder Sampling	Motion Complete	Quittung Start	Halt
SDIR (nur Direktbetrieb)	**B7** **FUNC**	**B6** **FAST**	**B5** **XLIM**	**B4** **VLIM**	**B3** **CONT**	**B2** **COM2**	**B1** **COM1**	**B0** **ABS**
	–	–	Hubgrenze erreicht	Geschw.-grenze erreicht	–	Rückmeldung Regelmodus (Position, Kraft, ...)		Absolut/ Relativ
– : reserviert.								

5.5.3 Beschreibung der E/A-Daten (Satzselektion)

Beschreibung der A-Daten: Satzselektion

Byte	DE	EN	Beschreibung
1	CCON		Steuerbytes, siehe Abschnitt 5.5.5.
2	CPOS		
3	Satznummer	Record number	Vorwahl der Satznummer (0...31)
4 ... 8	–	–	reserviert (= 0)

Beschreibung der E-Daten: Satzselektion

Byte	DE	EN	Beschreibung
1	SCON		Statusbytes, siehe Abschnitt 5.5.6.
2	SPOS		
3	Satznummer	Record number	Rückmeldung der Satznummer (0...31)
4	SSB	RSB	Satzstatusbyte (Record Status Byte)
	Bit 0 RC1: Erste Satzweiterschaltung	Bit 0 RC1: **1**st **R**ecord **C**haining	Bei Satzweiterschaltung: = 0: Erste Weiterschaltbedingung nicht konfiguriert / nicht erreicht = 1: Erste Weiterschaltbedingung erreicht *)
	Bit 1 RCC: Satzkette abgearbeitet	Bit 1 RCC: **R**ecord **C**haining **C**omplete	Bei Satzweiterschaltung (nur gültig wenn MC =1): = 0: Satzverkettung abgebrochen. Mind. eine Weiterschaltbedingung wurde nicht erreicht. = 1: Satzkette wurde bis zum Ende abgearbeitet.
5 ... 8	Position, ...	Position, ...	Rückmeldung der Position in Inkrementen

*) Die erste Weiterschaltbedingung ist erreicht, wenn nach dem ersten Satz mit Weiterschaltung Motion Complete = 1 ist.

5.5.4 Beschreibung der E/A-Daten (Direktbetrieb)

A-Daten – Direktbetrieb

Byte	DE	EN	Beschreibung
1	CCON		Steuerbytes, siehe Abschnitt 5.5.5.
2	CPOS		
3	CDIR		
4	Geschwindig-keit	Velocity	In % der Basisgeschwindigkeit (vgl. PNU 540 / CI 21F8h)
5 ... 8	Position Kraft, ...	Position Force, ...	Position in Inkrementen oder Kraft in % der Nennkraft

E-Daten – Direktbetrieb

Byte	DE	EN	Beschreibung
1	SCON		Statusbytes, siehe Abschnitt 5.5.6.
2	SPOS		
3	SDIR		
4	Geschwindig-keit	Velocity	In % der Basisgeschwindigkeit (PNU 540 / CI 21F8h)
	Kraft	Force	In % der Nennkraft (s. 5.5.7, Punkt 7)
5 ... 8	Position	Position	Position in Inkrementen

5.5.5 Beschreibung der Steuerbytes CCON, CPOS, CDIR

CCON

Mit dem Steuerbyte 1 (CCON) werden Zustände gesteuert, die in allen Betriebsarten verfügbar sein müssen. Das Zusammenarbeiten der Steuerbits finden Sie unter der Beschreibung der Antriebsfunktionen im Abschnitt 5.6.

Steuerbyte 1 (CCON)

Bit	DE	EN	Beschreibung
B0 ENABLE	Antrieb freigeben	**Enable** Drive	= 1: Antrieb (Regler) freigeben = 0: Antrieb (Regler) sperren
B1 STOP	Stopp	**Stop**	= 1: Betrieb freigeben. Ein evtl. anstehender Fehler wird gelöscht. = 0: STOP aktiv: Die Achse stoppt mit Schnellhalt-Rampe (Quick Stop) oder mit der normalen Halterampe (vgl. PNU 1020/605Dh). Der Fahrauftrag gilt als beendet.
B2 BRAKE	Feststelleinheit / Bremse	**Brake**	Sofern der SFC-LACI **nicht** im Zustand "Bereit" ist (Statuswort ungleich "operation_enable"): = 0: Bremse/Feststelleinheit schließen = 1: Bremse/Feststelleinheit öffnen. Im Zustand "Bereit" übernimmt der Controller die Steuerung des Bremsausgangs. Ein Steuern des Ausgangs über die SPS ist dann nicht möglich.
B3 RESET	Störung quittieren	**Reset** Fault	Mit einer steigenden Flanke wird eine anliegende Störung quittiert und die Störnummer gelöscht.
B4	–	–	reserviert, muss auf 0 stehen
B5 LOCK	MMI Zugriff blockieren	**Lock** HMI Access	Steuert den Zugriff auf die Parametrier-Schnittstelle: = 1: MMI und FCT dürfen den Antrieb nur beobachten, die Gerätesteuerung (HMI control) kann von MMI und FCT nicht übernommen werden. = 0: MMI oder FCT dürfen die Gerätesteuerung übernehmen (um Parameter zu ändern oder Eingänge zu steuern)
B6 OPM1	Betriebsartenwahl	Select **Op**erating **M**ode	= 00: Satzselektion = 01: Direktbetrieb = 10: reserviert = 11: reserviert
B7 OPM2			

CPOS

Das Steuerbyte 2 (CPOS) steuert die Positionierabläufe, sobald der Antrieb freigegeben wurde.

Steuerbyte 2 (CPOS)

Bit	DE	EN	Beschreibung
B0 HALT	Halt	**Halt**	= 1: HALT ist nicht aktiv = 0: HALT aktiviert. Die Achse stoppt mit definierter Bremsrampe, der Fahrauftrag bleibt aktiv (mit B6 kann Restweg gelöscht werden).
B1 START	Start Fahrauftrag	**Start** Positioning Task	Durch eine **steigende Flanke** werden die aktuellen Solldaten übernommen und eine Positionierung gestartet (Satz 0 = Referenzfahrt).
B2 HOM	Start Referenzfahrt	Start **Hom**ing	Durch eine **steigende Flanke** wird die Referenzfahrt mit den eingestellten Parametern gestartet.
B3 JOGP	Tippen positiv	**Jog p**ositive	Der Antrieb fährt mit vorgegebener Geschwindigkeit in Richtung größerer Istwerte, solange das Bit gesetzt ist. Die Bewegung beginnt mit der steigenden und endet mit der fallenden Flanke.
B4 JOGN	Tippen negativ	**Jog n**egative	Der Antrieb fährt in Richtung kleinerer Istwerte, siehe Bit 3.
B5 TEACH	Wert teachen	**Teach** Actual Value	Bei fallender Flanke wird der aktuelle Istwert der Position in das Sollwertregister des aktuell adressierten Verfahrsatzes übernommen, siehe Abschnitt 5.6.3. Das Teachziel wird mit PNU 520 festgelegt.
B6 CLEAR	Restweg löschen	**Clear** Remaining Path	Im Zustand “HALT” bewirkt eine steigende Flanke das Löschen des Positionierauftrages und den Übergang in Zustand “Bereit”.
B7 –	–	–	Reserviert, muss auf 0 stehen.

CDIR

Das Steuerbyte 3 (CDIR) ist ein spezielles Steuerbyte für die Betriebsart “Direktbetrieb”.

Steuerbyte 3 (CDIR) – Direktbetrieb

Bit	DE	EN	Beschreibung
B0 ABS	Absolut/ Relativ	**Abs**olute/ Relative	= 0: Sollwert ist absolut = 1: Sollwert ist relativ zum letzten Sollwert
B1 COM1	Regelmodus	**Co**ntrol **M**ode	= 00: Positionierbetrieb = 01: Kraftbetrieb = 10: reserviert = 11: Positionierbetrieb energieoptimiert
B2 COM2			
B3 CONT	Kontinuier-liche Sollwert-vorgabe	**Cont**inuous Mode	Kontinuierliche Sollwertvorgabe: = 0: nicht aktiv = 1: aktiv
B4 CONTT	Kont. Soll-wertvorgabe Zyklus	**Cont**inuous Mode Toggle	Muss bei jedem Vorgabe-Zyklus umgeschaltet werden, um neue Vorgaben sicher erkennbar zu machen.
B5 XLIM	Hubgrenzwert nicht aktiv	Stroke (**X**-) **Lim**it not active	Bei Kraftbetrieb = 0: Hubüberwachung aktiv = 1: Hubüberwachung nicht aktiv
B6 FAST	–	–	reserviert, muss auf 0 stehen
B7 FUNC	–	–	reserviert, muss auf 0 stehen

5.5.6 Beschreibung der Statusbytes SCON, SPOS, SDIR (RSB)

Statusbyte 1 (SCON)

Bit	DE	EN	Beschreibung
B0 ENABLED	Regler freige-geben	Drive **Enabled**	= 0: Antrieb gesperrt, Regler nicht aktiv = 1: Antrieb (Regler) freigegeben
B1 OPEN	Betrieb freige-geben	**Op**eration **En**abled	= 0: STOP aktiv = 1: Betrieb freigegeben, Positionieren möglich
B2 WARN	Warnung	**Warn**ing	= 0: Warnung liegt nicht an = 1: Warnung liegt an
B3 FAULT	Fehler	**Fault**	= 0: Kein Fehler = 1: Fehler liegt an bzw. Reaktion auf Fehler aktiv. Störnummer im Diagnosespeicher
B4 24VL	Lastspannung	**V**oltage **L**oad	= 0: Keine Lastspannung = 1: Lastspannung liegt an
B5 HMI	Geräte-steuerung	Drive Control	= 0: Gerätesteuerung durch SPS/Feldbus = 1: Gerätesteuerung durch FCT/MMI
B6 OPM1	Betriebsart	**Op**erating **M**ode	= 00: Satzselektion (Standard) = 01: Direktbetrieb = 10: reserviert = 11: reserviert
B7 OPM2			

Statusbyte 2 (SPOS)

Bit	DE	EN	Beschreibung
B0 **HALT**	Halt	**Halt**	= 0: HALT ist aktiv = 1: HALT ist nicht aktiv, Achse kann bewegt werden
B1 **ACK**	Quittung Start	**Ack**nowledge Start	= 0: Bereit für Start (Referenzieren, Tippen) = 1: Start ausgeführt
B2 **MC**	Motion Complete	**M**otion **C**omplete	= 0: Fahrauftrag aktiv = 1: Fahrauftrag abgeschlossen, ggf. mit Fehler Hinweis: MC wird erstmals nach dem Einschalten (Zustand “Antrieb gesperrt”) gesetzt.
B3 **TEACH**	Bestätigung für Teachen oder Sampling	Acknowledge **Teach / Sampling**	Abhängig von der Einstellung in PNU 354: – PNU 354 = 0: **Anzeige Teach-Status** SPOS.B3 = 0: Bereit für Teachen SPOS.B3 = 1: Teachen ausgeführt, Istwert wurde übernommen – PNU 354 = 1: **Anzeige Sampling-Status** SPOS.B3 = 0: Keine Flanke. SPOS.B3 = 1: Eine Flanke ist aufgetreten. Neuer Positionswert verfügbar. Zum Positions-Sampling: siehe Abschnitt 5.6.12
B4 **MOV**	Achse bewegt sich	Axis is **Mov**ing	= 0: Geschwindigkeit der Achse ‹ Grenzwert = 1: Geschwindigkeit der Achse ›= Grenzwert
B5 **DEV**	Schleppfehler	**Dev**iation Warning	= 0: Kein Schleppfehler = 1: Schleppfehler aktiv
B6 **STILL**	Stillstands-überwachung	Stand**still** warning	= 0: Achse bleibt nach MC im Toleranzfenster = 1: Achse steht nach MC außerhalb Toleranzfenster
B7 **REF**	Antrieb referenziert	Axis is **Ref**erenced	= 0: Antrieb ist nicht referenziert (Referenzfahrt muss durchgeführt werden) = 1: Antrieb ist referenziert

Statusbyte 3 (SDIR) – Direktbetrieb

Bit	DE	EN	Beschreibung
B0-ABS	Absolut / Relativ	**Abs**olute / Relative	= 0: Sollwert ist absolut = 1: Sollwert ist relativ zum letzten Sollwert
B1-COM1	Rückmeldung Regelmodus	**Co**ntrol **M**ode feed back	= 00: Positionierbetrieb = 01: Kraftbetrieb = 10: reserviert = 11: Positionierbetrieb energieoptimiert
B2-COM2			
B3-CONT	Kontinuierliche Sollwertvorgabe	**Cont**inuous Mode	Kontinuierliche Sollwertvorgabe: = 0: nicht aktiv = 1: aktiv
B4-VLIM	Geschw.-grenze erreicht	Speed (**V**-) **Lim**it reached	Bei Kraftbetrieb: = 1: Geschwindigkeitsgrenzwert erreicht = 0: Geschwindigkeitsgrenzwert nicht erreicht
B5-XLIM	Hubgrenze erreicht	Stroke (**X**-) **Lim**it reached	Bei Kraftbetrieb: = 1: Hubgrenzwert erreicht = 0: Hubgrenzwert nicht erreicht
B6-FAST	–	–	reserviert
B7-FUNC	–	–	reserviert

5.5.7 Beispiele zu den Steuer- und Statusbytes (FHPP Standard)

Auf den folgenden Seiten finden Sie typische Beispiele zu den Steuer- und Statusbytes nach FHPP Standard:

1. Betriebsbereitschaft herstellen – Satzselektion
2. Betriebsbereitschaft herstellen – Direktbetrieb
3. Störungsbehandlung
4. Referenzfahrt
5. Positionieren per Satzselektion
6. Direktbetrieb: Positionierbetrieb
7. Direktbetrieb: Kraftbetrieb

Eine Darstellung der Zustandsmaschine des SFC-LACI finden Sie in Abschnitt B.1.

0. Gerätesteuerung sicherstellen

Schritt/ Beschreibung	Steuerbytes									Statusbytes								
	Byte	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	Byte	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0.1 Gerätesteuerung HMI = on	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	–	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	HMI	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	CCON	0	0	0	0	0	0	0	0	SCON	0	0	**1**	**1**	0	0	0	0
	Byte 2	–	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	CPOS	x	0	0	0	0	0	0	0	SPOS	0	0	0	0	0	**1**	0	0
0: 0-Signal; 1: 1-Signal; x: nicht relevant (beliebig); F: Flanke positiv																		

Tab. 5/3: Steuer- und Statusbytes “Gerätesteuerung aktiv”

Beschreibung zu 0. Gerätesteuerung sicherstellen:

0.1 Die Gerätesteuerung über die Parametrierschnittstelle (Bedienfeld oder FCT) ist aktiviert.
Zur Steuerung des SFC-LACI über die Steuerungsschnittstelle muss die Steuerung über die Parametrierschnittstelle deaktiviert werden (HMI = off).

1. Betriebsbereitschaft herstellen – Satzselektion

Schritt/ Beschreibung	Steuerbytes									Statusbytes								
	Byte	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	Byte	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
1.1 Grundzustand (Gerätesteuerung HMI = off)	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	–	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	HMI	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	CCON	0	0	0	0	0	0	0	0	SCON	0	0	**0**	**1**	0	0	0	0
	Byte 2	–	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	CPOS	x	0	0	0	0	0	0	0	SPOS	0	0	0	0	0	**1**	0	0
1.2 Gerätesteuerung durch FCT/HMI sperren (optional)	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	–	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	HMI	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	CCON	x	x	**1**	x	x	0	x	x	SCON	x	x	**0**	x	x	x	x	x
	Byte 2	–	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	CPOS	x	x	x	x	x	x	x	x	SPOS	x	x	x	x	x	x	x	x
1.3 Antrieb freigeben, Betrieb freigeben (Satzselektion)	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	–	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	HMI	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	CCON	**0**	**0**	x	x	0	0	**1**	**1**	SCON	**0**	**0**	0	1	0	0	**1**	**1**
	Byte 2	–	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	CPOS	x	0	0	0	0	0	0	**1**	SPOS	0	0	0	0	0	1	0	**1**
0: 0-Signal; 1: 1-Signal; x: nicht relevant (beliebig); F: Flanke positiv																		

Tab. 5/4: Steuer- und Statusbytes “Betriebsbereitschaft herstellen – Satzselektion”

Beschreibung zu 1. Betriebsbereitschaft herstellen:

1.1 Grundzustand des Antriebs nach dem Einschalten der Versorgungsspannung.
⟶ Schritt 1.2 oder 1.3

1.2 Optional: Gerätesteuerung durch FCT/HMI mittels CCON.B5 = 1 (LOCK) sperren. ⟶ Schritt 1.3

1.3 Antrieb im Satzselektionsbetrieb freigeben.
⟶ Referenzfahrt: Beispiel 4, Tab. 5/7.

Bei Störungen nach dem Einschalten oder nach dem Setzen von CCON.B0 ENABLE:
⟶ Störungsbehandlung: siehe Beispiel 3, Tab. 5/6 und Kapitel 6.3 “Störungsmeldungen”.

2. Betriebsbereitschaft herstellen – Direktbetrieb

Schritt/ Beschreibung	Steuerbytes									Statusbytes								
	Byte	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	Byte	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
2.1 Grundzustand (Gerätesteuerung HMI = off)	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	–	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	HMI	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	CCON	0	0	0	0	0	0	0	0	SCON	0	0	**0**	**1**	0	0	0	0
	Byte 2	–	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	CPOS	x	0	0	0	0	0	0	0	SPOS	0	0	0	0	0	**1**	0	0
2.2 Gerätesteuerung durch FCT/HMI sperren (optional)	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	–	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	HMI	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	CCON	x	x	**1**	x	x	0	x	x	SCON	x	x	**0**	x	x	x	x	x
	Byte 2	–	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	CPOS	x	x	x	x	x	x	x	x	SPOS	x	x	x	x	x	x	x	x
2.3 Antrieb freigeben, Betrieb freigeben (Direktbetrieb)	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	–	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	HMI	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	CCON	**0**	**1**	x	x	0	0	**1**	**1**	SCON	**0**	**1**	0	1	0	0	**1**	**1**
	Byte 2	–	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	CPOS	x	0	0	0	0	0	0	**1**	SPOS	0	0	0	0	0	1	0	**1**
0: 0-Signal; 1: 1-Signal; x: nicht relevant (beliebig); F: Flanke positiv																		

Tab. 5/5: Steuer- und Statusbytes “Betriebsbereitschaft herstellen – Direktbetrieb”

Beschreibung zu 2. Betriebsbereitschaft herstellen:

2.1 Grundzustand des Antriebs nach dem Einschalten der Versorgungsspannung.
⟶ Schritt 2.2 oder 2.3

2.2 Optional: Gerätesteuerung durch FCT/HMI mittels CCON.B5 = 1 (LOCK) sperren. ⟶ Schritt 2.3

2.3 Antrieb im Direktbetrieb freigeben.
⟶ Referenzfahrt: Beispiel 4, Tab. 5/7.

Bei Störungen nach dem Einschalten oder nach dem Setzen von CCON.B0 ENABLE:
⟶ Störungsbehandlung: siehe Beispiel 3, Tab. 5/6 und Kapitel 6.3 “Störungsmeldungen”.

3. Störungsbehandlung

Schritt/ Beschreibung	**Steuerbytes**									**Statusbytes**								
	Byte	**B7**	**B6**	**B5**	**B4**	**B3**	**B2**	**B1**	**B0**	**Byte**	**B7**	**B6**	**B5**	**B4**	**B3**	**B2**	**B1**	**B0**
3.1 Fehler	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	–	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	HMI	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	CCON	x	x	x	x	x	0	x	x	SCON	x	x	x	x	**1**	x	x	x
	Byte 2	–	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	CPOS	x	x	x	x	x	x	x	x	SPOS	x	x	x	x	x	**0**	x	x
3.2 Warnung	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	–	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	HMI	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	CCON	x	x	x	x	x	0	x	x	SCON	x	x	x	x	x	**1**	x	x
	Byte 2	–	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	CPOS	x	x	x	x	x	x	x	x	SPOS	x	x	x	x	x	**0**	x	x
3.3 Störung quittieren	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	–	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	HMI	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	CCON	0	x	x	x	**F**	0	x	1	SCON	0	x	0	1	**0**	**0**	0	0
mit CCON.B3 (RESET)	Byte 2	–	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	CPOS	x	0	0	0	0	0	x	x	SPOS	x	0	0	0	0	**1**	**0**	1
3.4 Störung quittieren	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	–	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	HMI	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	CCON	0	x	x	x	0	0	x	**N**	SCON	0	x	0	1	**0**	**0**	x	**0**
mit CCON.B0 (ENABLE)	Byte 2	–	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	CPOS	x	0	0	0	0	0	x	x	SPOS	x	0	0	0	0	**1**	x	x
0: 0-Signal; 1: 1-Signal; x: nicht relevant (beliebig); F: Flanke positiv N: Flanke negativ																		

Tab. 5/6: Steuer- und Statusbytes “Störungsbehandlung”

Beschreibung zu 3. Störungsbehandlung

Beschreibung der Fehler und Warnungen siehe Abschnitt 6.3.

3.1 Fehler wird durch SCON.B3 FAULT angezeigt.
⟶ Verfahren nicht mehr möglich.

3.2 Warnung wird durch SCON.B2 WARN angezeigt.
⟶ Verfahren weiterhin möglich.

3.3 Störung quittieren mit positiver Flanke an CCON.B3 RESET.
⟶ Störungsbit SCON.B3 FAULT oder SCON.B2 WARN wird zurückgesetzt.
⟶ SPOS.B2 MC wird gesetzt.
⟶ Antrieb ist betriebsbereit.

– oder –

3.4 Störung quittieren mit negativer Flanke an CCON.B0 ENABLE.
⟶ Störungsbit SCON.B3 FAULT oder SCON.B2 WARN wird zurückgesetzt
⟶ SPOS.B2 MC wird gesetzt
⟶ erneut Betriebsbereitschaft herstellen (siehe Beispiele 1, Tab. 5/4 und 2, Tab. 5/5)

Vorsicht
Personen- und Sachschäden durch nicht positionsgeregelten Antrieb nach Wegnahme von ENABLE

– Bei schrägem oder senkrechtem Einbau fällt die bewegliche Masse eventuell nach unten.

4. Referenzfahrt (erfordert Zustand 1.4 oder 1.5)

Schritt/ Beschreibung	Steuerbytes									Statusbytes								
	Byte	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	Byte	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
4.1 Referenzfahrt starten	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	–	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	HMI	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	CCON	0	x	x	x	0	0	1	1	SCON	0	x	0	1	0	0	1	1
	Byte 2	–	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	CPOS	x	0	0	0	0	**F**	0	1	SPOS	0	0	0	0	0	**0**	**1**	1
4.2 Referenzfahrt läuft	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	–	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	HMI	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	CCON	0	x	x	x	0	0	1	1	SCON	0	x	0	1	0	0	1	1
	Byte 2	–	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	CPOS	x	0	0	0	0	**1**	0	1	SPOS	0	0	0	**1**	0	0	1	1
4.3 Referenzfahrt beendet	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	–	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	HMI	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	CCON	0	x	x	x	0	0	1	1	SCON	0	x	0	1	0	0	1	1
	Byte 2	–	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	CPOS	x	0	0	0	0	**0**	0	1	SPOS	**1**	0	0	0	0	**1**	0	1
0: 0-Signal; 1: 1-Signal; x: nicht relevant (beliebig); F: Flanke positiv																		

Tab. 5/7: Steuer- und Statusbytes “Referenzfahrt”

Beschreibung zu 4. Referenzfahrt:

4.1 Eine positive Flanke an CPOS.B2 HOM startet die Referenzfahrt. Der Start wird solange mit SPOS.B1 ACK (Quittung Start) bestätigt wie CPOS.B2 HOM gesetzt ist.

4.2 Das Bewegen der Achse wird mit SPOS.B4 MOV angezeigt.

4.3 Nach erfolgreicher Referenzfahrt wird SPOS.B2 MC und SPOS.B7 REF gesetzt.

Bei Störungen bei der Referenzfahrt:
→ Störungsbehandlung: siehe Beispiel 3, .Tab. 5/6.

5. Positionieren Satzselektion (erfordert Zustand 1.3/2.3 und 4.)

Schritt/ Beschreibung	Steuerbytes									Statusbytes								
	Byte	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	Byte	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
5.1 Satznummer vorwählen (Steuerbyte 3)	Byte 3	Record-Number								Byte 3	Record-Number							
	Satz-Nr.	Satz-Nr. (1...31)								Satz-Nr.	vorherige Satz-Nr. (1...31)							
5.2 Auftrag starten	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	–	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	HMI	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	CCON	0	0	x	x	0	0	1	1	SCON	0	0	0	1	0	0	1	1
	Byte 2	–	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	CPOS	x	0	0	0	0	0	**F**	1	SPOS	1	0	0	0	0	**0**	1	1
5.3 Auftrag läuft	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	–	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	HMI	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	CCON	0	0	x	x	0	0	1	1	SCON	0	0	0	1	0	0	1	1
	Byte 2	–	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	CPOS	x	0	0	0	0	0	**1**	1	SPOS	1	0	0	**1**	0	0	**1**	1
	Byte 3	Record-Number								Byte 3	Record-Number							
	Satz-Nr.	Satz-Nr. (0...31)								Satz-Nr.	aktuelle Satz-Nr. (0...31)							
5.4 Auftrag beendet	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	–	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	HMI	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	CCON	0	0	x	x	0	0	1	1	SCON	0	0	0	1	0	0	1	1
	Byte 2	–	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	CPOS	x	0	0	0	0	0	**0**	1	SPOS	1	0	0	**0**	0	**1**	**0**	1
	Byte 5...8	reserved								Byte 5...8	Position							
	–	reserviert								Ist-pos.	Istposition (Inkremente)							
0: 0-Signal; 1: 1-Signal; x: nicht relevant (beliebig); F: Flanke positiv																		

Tab. 5/8: Steuer- und Statusbytes “Positionieren Satzselektion”

Beschreibung zu 5. Positionieren Satzselektion:

(Schritte 5.1 .... 5.4 bedingte Reihenfolge)

Nachdem die Betriebsbereitschaft hergestellt und eine Referenzfahrt ausgeführt wurde, kann ein Positionierauftrag gestartet werden.

5.1 Satznummer vorwählen: Byte 3 der Ausgangsdaten
0 = Referenzfahrt
1...31 = Programmierbare Verfahrsätze

5.2 Mit CPOS.B1 START wird der vorgewählte Positionierauftrag gestartet. Der Start wird solange mit SPOS.B1 (Quittung Start) bestätigt wie CPOS.B1 START gesetzt ist.

5.3 Das Bewegen der Achse wird mit SPOS.B4 MOV angezeigt.

5.4 Nach Beendigung des Positionierauftrages wird SPOS.B2 MC (Motion Complete) gesetzt.

Bei Störungen beim Positionieren:
→ Störungsbehandlung: siehe Beispiel 3, Tab. 5/6.

6. Direktbetrieb: Positionierbetrieb (erfordert Zustand 1.3/2.3 und 4.)

Schritt/ Beschreibung	Steuerbytes									Statusbytes								
	Byte	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	Byte	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
6.1 Position und Geschwindigkeit vorwählen (Steuerbytes 4 und 5...8)	Byte 4 Geschw.	RVelocity Geschwindigkeit Vorwahl (0...100 %)								Byte 4 Geschw.	RVelocity Geschwindigkeit Rückmeldung (0...100 %)							
	Byte 5...8 Sollpos.	Position Sollposition (Inkremente)								Byte 5...8 Istpos.	Position Istposition (Inkremente)							
6.2 Auftrag starten	Byte 1 CCON	OPM2 0	OPM1 1	LOCK x	– x	RESET 0	BRAKE 0	STOP 1	ENABL 1	Byte 1 SCON	OPM2 0	OPM1 1	HMI 0	24VL 1	FAULT 0	WARN 0	OPEN 1	ENABL 1
	Byte 2 CPOS	– x	CLEAR 0	TEACH 0	JOGN 0	JOGP 0	HOM 0	START **F**	HALT 1	Byte 2 SPOS	REF 1	STILL 0	DEV 0	MOV 0	TEACH 0	MC **0**	ACK **1**	HALT 1
	Byte 3 CDIR	FUNC 0	FAST 0	XLIM 0	VLIM 0	CONT 0	COM2 0	COM1 0	ABS **S**	Byte 3 SDIR	FUNC 0	FAST 0	XLIM 0	VLIM 0	CONT 0	COM2 0	COM1 0	ABS **S**
6.3. Auftrag läuft	Byte 1 CCON	OPM2 0	OPM1 1	LOCK x	– x	RESET 0	BRAKE 0	STOP 1	ENABL 1	Byte 1 SCON	OPM2 0	OPM1 1	HMI 0	24VL 1	FAULT 0	WARN 0	OPEN 1	ENABL 1
	Byte 2 CPOS	– x	CLEAR 0	TEACH 0	JOGN 0	JOGP 0	HOM 0	START **1**	HALT 1	Byte 2 SPOS	REF 1	STILL 0	DEV 0	MOV **1**	TEACH 0	MC 0	ACK 1	HALT 1
6.4 Auftrag beendet	Byte 1 CCON	OPM2 0	OPM1 1	LOCK x	– x	RESET 0	BRAKE 0	STOP 1	ENABL 1	Byte 1 SCON	OPM2 0	OPM1 1	HMI 0	24VL 1	FAULT 0	WARN 0	OPEN 1	ENABL 1
	Byte 2 CPOS	– x	CLEAR 0	TEACH 0	JOGN 0	JOGP 0	HOM 0	START **0**	HALT 1	Byte 2 SPOS	REF 1	STILL 0	DEV 0	MOV **0**	TEACH 0	MC **1**	ACK 0	HALT 1
0: 0-Signal; 1: 1-Signal; x: nicht relevant (beliebig); F: Flanke positiv S: Verfahrbedingung: 0= absolut; 1 = relativ																		

Tab. 5/9: Steuer- und Statusbytes “Positionierbetrieb Direktbetrieb”

Beschreibung zu Direktbetrieb - Positionierbetrieb:

(Schritt 6.1 ... 6.4 bedingte Reihenfolge)

Nachdem die Betriebsbereitschaft hergestellt und eine Referenzfahrt ausgeführt wurde, muss eine Sollposition vorgewählt werden.

6.1 Die Sollposition wird in Inkrementen in den Bytes 5...8 des Ausgangswortes übergeben.
Die Sollgeschwindigkeit wird in % vom Basiswert im Byte 3 übergeben (0 = keine Geschw.; 100 = Basiswert).

6.2 Mit CPOS.B1 START wird der vorgewählte Positionierauftrag gestartet. Der Start wird solange mit SPOS.B1 (Quittung Start) bestätigt wie CPOS.B1 START gesetzt ist.

6.3 Das Bewegen der Achse wird mit SPOS.B4 MOV angezeigt.

6.4 Nach Beendigung des Positionierauftrages wird SPOS.B2 MC (Motion Complete) gesetzt.

Bei Störungen beim Positionieren:
→ Störungsbehandlung: siehe Beispiel 3, Tab. 5/6.

7. Direktbetrieb - Kraftbetrieb (erfordert Zustand 1.3/2.3 und 4)

Schritt/ Beschreibung	**Steuerbytes**									**Statusbytes**								
	Byte	**B7**	**B6**	**B5**	**B4**	**B3**	**B2**	**B1**	**B0**	**Byte**	**B7**	**B6**	**B5**	**B4**	**B3**	**B2**	**B1**	**B0**
7.1 Sollwert vorgeben	4	nicht relevant								4	Istwert in % der Nennkraft							
	5...8	Sollwert in % der Nennkraft								5...8	Istposition in Inkrementen							
7.2 Kraftbetrieb vorbereiten	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	–	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	HMI	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	CCON	0	1	x	x	0	0	1	1	SCON	0	1	0	1	0	0	1	1
	Byte 2	–	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	CPOS	x	0	0	0	0	0	0	1	SPOS	1	0	0	0	0	1	0	1
	Byte 3	FUNC	FAST	XUM	–	CONT	COM2	COM1	ABS	Byte 3	FUNC	FAST	XUM	VUM	CONT	COM2	COM1	ABS
	CDIR	0	0	**S**	x	0	0	**1**	0	SDIR	0	0	**0**	x	0	0	**0**	0
7.3 Auftrag starten	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	–	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	HMI	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	CCON	0	1	x	x	0	0	1	1	SCON	0	1	0	1	0	0	1	1
	Byte 2	–	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	CPOS	x	0	0	0	0	0	**F**	1	SPOS	1	0	0	0	0	**0**	**1**	1
	Byte 3	FUNC	FAST	XUM	–	CONT	COM2	COM1	ABS	Byte 3	FUNC	FAST	XUM	VUM	CONT	COM2	COM1	ABS
	CDIR	0	0	S	x	0	0	1	0	SDIR	0	0	0	0	0	0	1	0
7.4 Auftrag läuft (Sollwert nicht erreicht)	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	–	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	HMI	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	CCON	0	1	x	x	0	0	1	1	SCON	0	1	0	1	0	0	1	1
	Byte 2	–	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	CPOS	x	0	0	0	0	0	**x**	1	SPOS	1	0	0	**1**	0	0	x	1
	Byte 3	FUNC	FAST	XUM	–	CONT	COM2	COM1	ABS	Byte 3	FUNC	FAST	XUM	VUM	CONT	COM2	COM1	ABS
	CDIR	0	0	S	x	0	0	1	0	SDIR	0	0	0	**1**	0	0	1	0
7.5 Auftrag läuft (Sollwert erreicht)	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	–	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	HMI	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	CCON	0	1	x	x	0	0	1	1	SCON	0	1	0	1	0	0	1	1
	Byte 2	–	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	CPOS	x	0	0	0	0	0	**x**	1	SPOS	1	0	0	**0**	0	**1**	x	1
	Byte 3	FUNC	FAST	XUM	–	CONT	COM2	COM1	ABS	Byte 3	FUNC	FAST	XUM	VUM	CONT	COM2	COM1	ABS
	CDIR	0	0	S	x	0	0	1	0	SDIR	0	0	0	**0**	0	0	1	0

Schritt/ Beschreibung	Steuerbytes									Statusbytes								
	Byte	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	Byte	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
7.6 Auftrag abgebrochen (Hubgrenze bzw. Softwareendlage erreicht)	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	–	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	HMI	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	CCON	0	1	x	x	0	0	1	1	SCON	0	1	0	1	0	0	1	1
	Byte 2	–	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	CPOS	x	0	0	0	0	0	**x**	1	SPOS	1	0	0	0	0	**1**	x	1
	Byte 3	FUNC	FAST	XUM	–	CONT	COM2	COM1	ABS	Byte 3	FUNC	FAST	XUM	VUM	CONT	COM2	COM1	ABS
	CDIR	0	0	S	x	0	0	1	0	SDIR	0	0	**1**	0	0	0	**0**	0
7.7 Auftrag beenden (z. B. mit STOP)	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	–	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	HMI	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	CCON	0	1	x	x	0	0	**0**	1	SCON	0	1	0	1	0	0	**0**	1
	Byte 2	–	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	CPOS	x	0	0	0	0	0	**x**	1	SPOS	1	0	0	0	0	1	x	1
	Byte 3	FUNC	FAST	XUM	–	CONT	COM2	COM1	ABS	Byte 3	FUNC	FAST	XUM	VUM	CONT	COM2	COM1	ABS
	CDIR	0	0	S	x	0	0	1	0	SDIR	0	0	0	0	0	0	**0**	0
0: 0-Signal; 1: 1-Signal; x: nicht relevant (beliebig); F: Flanke positiv S: Wegbegrenzung (Strokelimit): 0 = Strokelimit aktiv, 1 = Strokelimit nicht aktiv																		

Tab. 5/10: Steuer- und Statusbytes “Direktbetrieb - Kraftbetrieb”

Beschreibung zum Kraftbetrieb:

Nachdem die Betriebsbereitschaft hergestellt und eine Referenzfahrt ausgeführt wurde, muss ein Sollwert vorgegeben und der Kraftbetrieb vorbereitet werden.

7.1 Den Sollwert in % der Motor-Nennkraft vorgeben. Wertebereich: 30...100 % (Werte unter 30 % werden auf 30 % angehoben).

7.2 Kraftbetrieb vorbereiten: Bit CDIR.B1 COM1 setzen und je nach Wunsch für die Hubbegrenzung das Bit CDIR.B5 XLIM setzen.

7.3 Mit CPOS.B1 START den Auftrag starten. Der Start wird solange mit SPOS.B1 (Quittung Start) bestätigt wie CPOS.B1 START gesetzt ist.

7.4 bzw. 7.5
Je nachdem ob der Sollwert erreicht wird oder nicht, werden die entsprechenden Bits im Status gesetzt.

7.6 Der Auftrag wird automatisch beendet, wenn die Hubgrenze bzw. Softwareendlage erreicht wird. Es wird wieder auf Positionsregelung umgeschaltet.

7.7 Der Auftrag kann z. B. mit STOP von der Steuerung aus abgebrochen werden.

Bei Störungen während des Kraftbetriebs:
Siehe Beispiel 3, Tab. 5/6 Störungsbehandlung.

Hinweis
Eine Änderung des Sollwerts bei Kraftbetrieb ist nur nach Erreichen der letzten Vorgabe (MC) durch eine neue Startflanke möglich!

5.6 Antriebsfunktionen

5.6.1 Referenzfahrt

Nach dem Einschalten muss eine Referenzfahrt durchgeführt werden, bevor ein Fahrauftrag ausgeführt werden kann.

Der Antrieb referenziert gegen einen Anschlag oder einen Näherungsschalter. Das Erreichen eines Anschlags wird durch das Ansteigen des Motorstroms bei gleichzeitigem Stillstand des Antriebs erkannt. Da der Antrieb nicht auf Dauer gegen den Anschlag regeln darf, muss er mind. 1 mm wieder in den Hubbereich fahren (Offset Achsennullpunkt).

Ablauf:

1. Suchen des Referenzpunktes entsprechend der konfigurierten Methode.
2. Fahren vom Referenzpunkt zum Achsennullpunkt (Offset Achsennullpunkt).
3. Setze am Achsennullpunkt:
   Aktuelle Position = 0 – Offset Projektnullpunkt (d.h. -PZ).

Übersicht beteiligte Parameter (siehe auch Abschnitt B.3.9)				
Beteiligte Parameter	**Beschreibung**	**FCT**	**PNU**	**CI**
	Offset Achsennullpunkt	x	1010	607Ch
	Referenzfahrtmethode	x	1011	6098h
	Geschwindigkeiten Referenzfahrt	x	1012	6099h
	Referenzfahrt erforderlich	–	1014	23F6h
	Referenzfahrt maximaler Strom	x	1015	23F7h
Start (FHPP)	CPOS.B2 = positive Flanke: Start Referenzfahrt			
Rückmeldung (FHPP)	SPOS.B1 = positive Flanke: Quittung Start SPOS.B7 = Antrieb ist referenziert			
Voraussetzung	Gerätesteuerung durch SPS/Feldbus; Controller im Zustand “Betrieb freigegeben”; Kein Kommando für Tippen liegt an			

Tab. 5/11: Beteiligte Parameter Referenzfahrt

Referenzfahrtmethoden [1)]		
hex	**dez**	**Beschreibung**
01h	1	Suche Endschalter in negativer Richtung mit Indexsuche
02h	2	Suche Endschalter in positiver Richtung mit Indexsuche
07h	7	Suche Referenzschalter in positiver Richtung mit Indexsuche
0Bh	11	Suche Referenzschalter in negativer Richtung mit Indexsuche
EFh	-17	Suche Anschlag in negativer Richtung. Der gefundene Punkt ist die Referenzposition. Da die Achse nicht auf dem Anschlag stehen bleiben soll, muss der Offset Achsennullpunkt ≠ 0 sein.
EEh	-18	Suche Anschlag in positiver Richtung. Der gefundene Punkt ist die Referenzposition. Da die Achse nicht auf dem Anschlag stehen bleiben soll, muss der Offset Achsennullpunkt ≠ 0 sein.
[1)] Detaillierte Beschreibung der Referenzfahrtmethoden siehe Abschnitt 1.1.6.		

Tab. 5/12: Übersicht Referenzfahrtmethoden

5.6.2 Tippbetrieb

Im Zustand “Betrieb freigegeben” kann der Antrieb durch Tippen links/rechts verfahren werden. Diese Funktion wird üblicherweise verwendet für

– Anfahren von Teachpositionen,

– Antrieb aus dem Weg fahren (z. B. nach einer Anlagen-Störung),

– manuelles Verfahren als normale Betriebsart.

Ablauf

1. Mit dem Setzen eines der Signale Tippen links / Tippen rechts setzt sich der Antrieb langsam in Bewegung. Durch die langsame Geschwindigkeit kann eine Position sehr genau bestimmt werden.

2. Bleibt das Signal gesetzt, wird nach Ablauf der Zeit “Dauer Phase 1” die Geschwindigkeit solange erhöht, bis die konfigurierte Maximalgeschwindigkeit erreicht wird. Damit können große Hübe schnell durchfahren werden.

3. Wechselt das Signal auf 0, wird der Antrieb abgebremst.

4. Erreicht der Antrieb eine Software-Endlage, hält er automatisch an (sofern der Antrieb referenziert ist, sonst keine Prüfung der Software-Endlagen!). Die Software-Endlage wird nicht überfahren, der Weg zum Anhalten wird dabei entsprechend der eingestellten Rampe berücksichtigt. Der Tippbetrieb wird auch hier erst wieder nach Tippen = 0 verlassen.

1 Niedrige Geschwindigkeit Phase 1 (langsame Fahrt)

2 Maximale Geschwindigkeit für Phase 2

3 Beschleunigung / Verzögerung

4 Dauer Phase 1

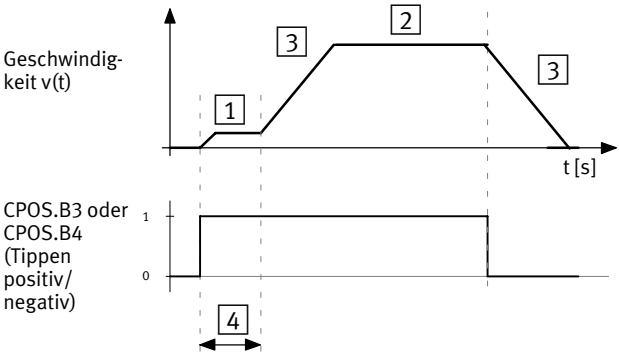


Bild 5/2: Ablaufdiagramm Tippbetrieb

Übersicht beteiligte Parameter (siehe Abschnitt B.3.8)				
Beteiligte Parameter	**Beschreibung**	**FCT**	**PNU**	**CI**
	Geschwindigkeit Phase 2 [2]	x	531	20ED/21h
	Beschleunigung oder Verzögerung [3]	x	532	20EE/21h
	Dauer Phase 1 [4]	x	534	20E9/21h
Start (FHPP)	CPOS.B3 = 1: Tippen positiv (vorwärts) CPOS.B4 = 1: Tippen negativ (rückwärts)			
Rückmeldung (FHPP)	SPOS.B4 = 1: Antrieb bewegt sich SPOS.B2 = 0: Motion Complete			
Voraussetzungen	Gerätesteuerung durch SPS/Feldbus Controller im Zustand “Betrieb freigegeben”			

Tab. 5/13: Beteiligte Parameter Tippbetrieb

5.6.3 Teachen über Feldbus

Über den Feldbus können Positionswerte geteacht werden. Zuvor geteachte Positionswerte werden dabei überschrieben.

Ablauf

1. Über den Tippbetrieb wird der Antrieb auf die gewünschte Position gebracht.
2. Der Anwender stellt sicher, dass der gewünschte Parameter selektiert ist. Dazu muss der Parameter "Teachziel" und ggf. die korrekte Satzadresse geschrieben werden.

Teachziel (PNU 520)	**geteacht wird**
= 1 (Vorgabe)	Zielposition in Verfahrsatz. – Satzselektion: Verfahrsatz nach Steuerbyte 3 – Direktbetrieb: Verfahrsatz nach PNU 400
= 2	Achsennullpunkt
= 3	Projektnullpunkt
= 4	Untere Software-Endlage
= 5	Obere Software-Endlage

Tab. 5/14: Übersicht Teachziele

3. Das Teachen erfolgt über das Handshake der Bits in den FHPP-Steuer- und Statusbytes CPOS/SPOS:

1 Bereit zum Teachen

2 Wert übernommen

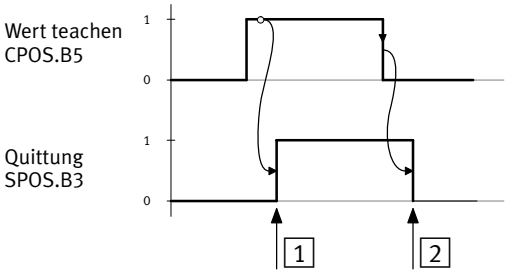


Bild 5/3: Handshake beim Teachen

Der Antrieb muss zum Teachen nicht stehen. Aber eine Geschwindigkeit von 1 m/s bedeutet, dass sich die Istposition in jeder Millisekunde um 1 mm ändert. Bei den üblichen Zykluszeiten von SPS + Feldbus + Motorcontroller ergeben sich so selbst bei nur 100 mm/s noch Ungenauigkeiten von mehreren Millimetern.

Übersicht beteiligte Parameter (siehe Abschnitte B.3.7 und B.3.8)

Beteiligte Parameter	**Beschreibung**	**FCT**	**PNU**	**CI**
	Teachziel	– [1)]	520	21FCh
	Satznummer	– [1)]	400	2033h
Start (FHPP)	CPOS.B5 = Fallende Flanke: Wert teachen			
Rückmeldung (FHPP)	SPOS.B3 = 1: Wert übernommen			
Voraussetzung	Gerätesteuerung durch SPS/Feldbus Controller im Zustand “Betrieb freigegeben”			

1) Teachfunktion wird im Festo Configuration Tool über spezielle Funktionen ermöglicht.

Tab. 5/15: Beteiligte Parameter beim Teachen

5.6.4 Satzselektion: Satz ausführen

Im Zustand “Betrieb freigegeben” kann ein Satz gestartet werden. Diese Funktion wird üblicherweise verwendet für:

– wahlfreies Anfahren von Positionen der Satzliste,

– Abarbeiten eines Verfahrprofils durch Verkettung von Sätzen,

– bekannte Zielpositionen, die sich nur selten ändern (Rezepturwechsel).

Ablauf

1. Stellen Sie die gewünschte Satznummer in die Ausgangsdaten des Masters ein. Bis zum Start antwortet der Controller weiterhin mit der Nummer des zuletzt ausgeführten Satzes.

2. Mit steigender Flanke an START (CPOS.B1) übernimmt der Controller die Satznummer und startet den Fahrauftrag.

3. Der Controller signalisiert mit der steigenden Flanke an “Quittung Start”, dass die SPS-Ausgangs-Daten übernommen wurden und der Positionierauftrag jetzt aktiv ist. Der Positionierbefehl wird unabhängig davon ausgeführt, ob CPOS.B1 START wieder auf Null zurückgesetzt wird oder nicht.

4. Wenn der Satz beendet wurde, wird SPOS.B2 MC gesetzt.

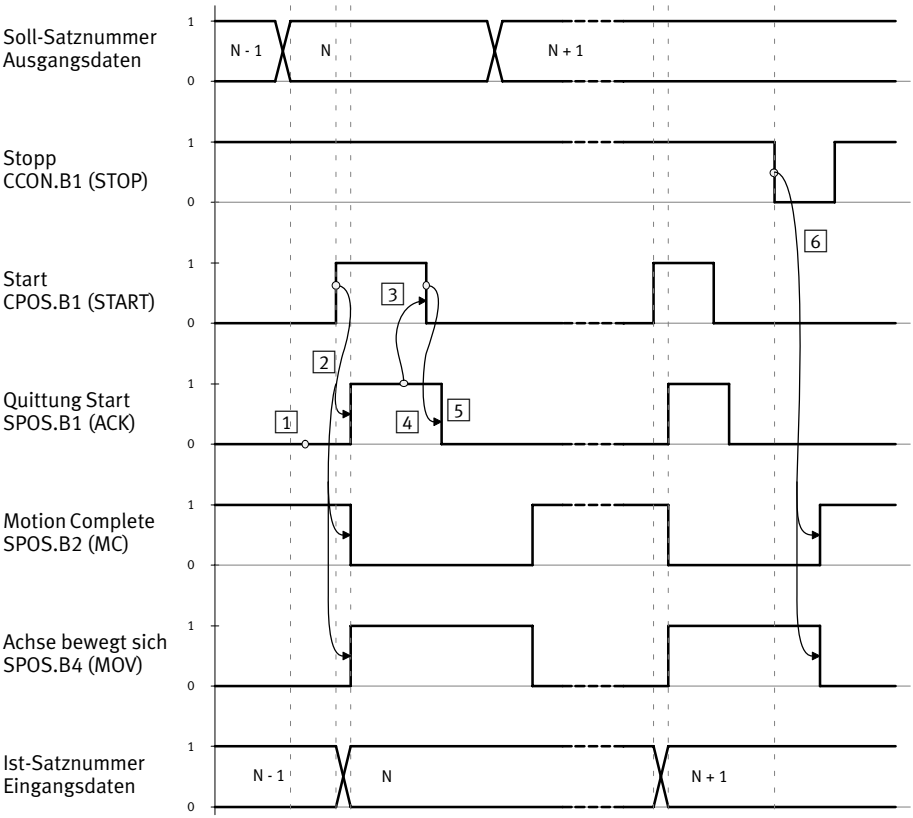
Fehlerursachen:

– Es wurde keine Referenzfahrt ausgeführt.

– Die Zielposition ist nicht erreichbar.

– Ungültige Satznummer.

Satz starten / stoppen



1 Voraussetzung: “Quittung Start” = 0

2 Steigende Flanke an START führt zu Übernahme der neuen Satznummer N und Setzen von “Quittung Start”.

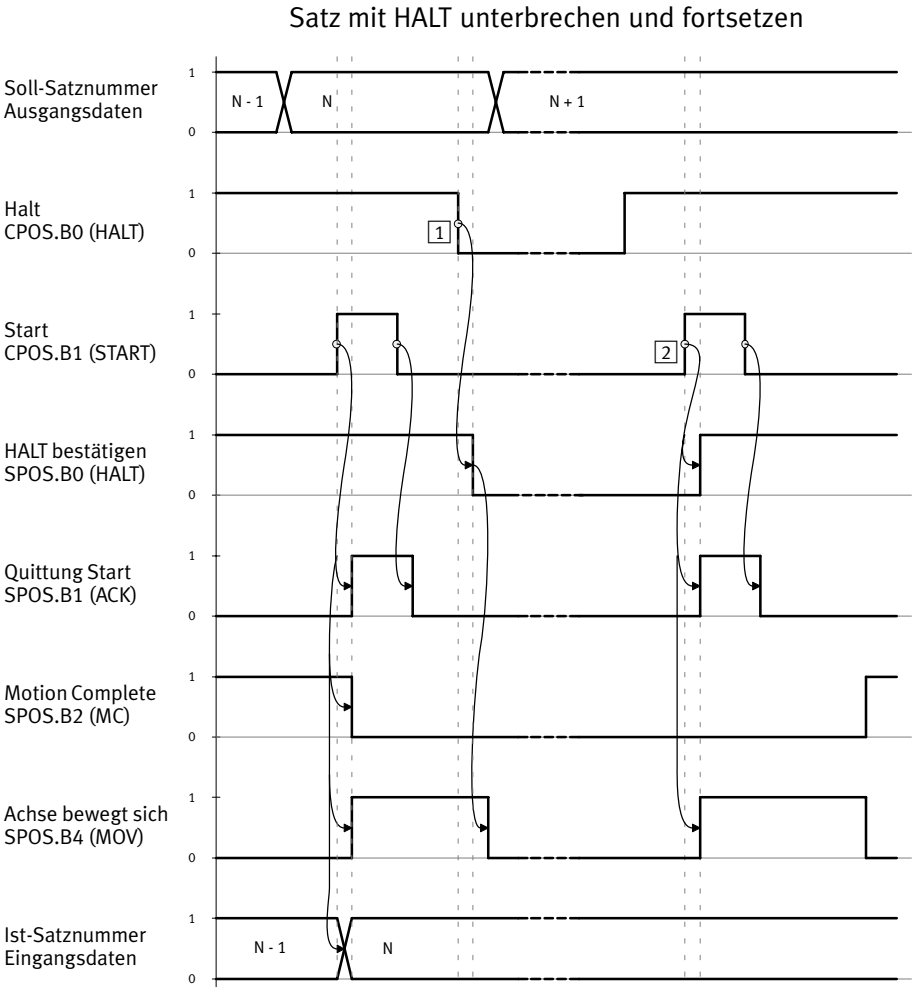
3 Sobald “Quittung Start” von der SPS erkannt wird, darf sie START wieder auf 0 setzen.

4 Der Controller reagiert darauf mit einer fallenden Flanke an “Quittung Start”.

5 Sobald “Quittung Start” von der SPS erkannt wird, darf sie die nächste Satznummer anlegen.

6 Ein aktuell laufender Positioniervorgang kann mit STOP gestoppt werden.

Bild 5/4: Ablaufdiagramm Satz starten/stoppen



1 Satz wird mit HALT unterbrochen, Ist-Satznummer N bleibt erhalten, “Motion Complete” bleibt zurückgesetzt

2 Steigende Flanke an START startet Satz N erneut, “HALT bestätigen” wird gesetzt

Bild 5/5: Ablaufdiagramm Satz mit HALT unterbrechen und fortsetzen

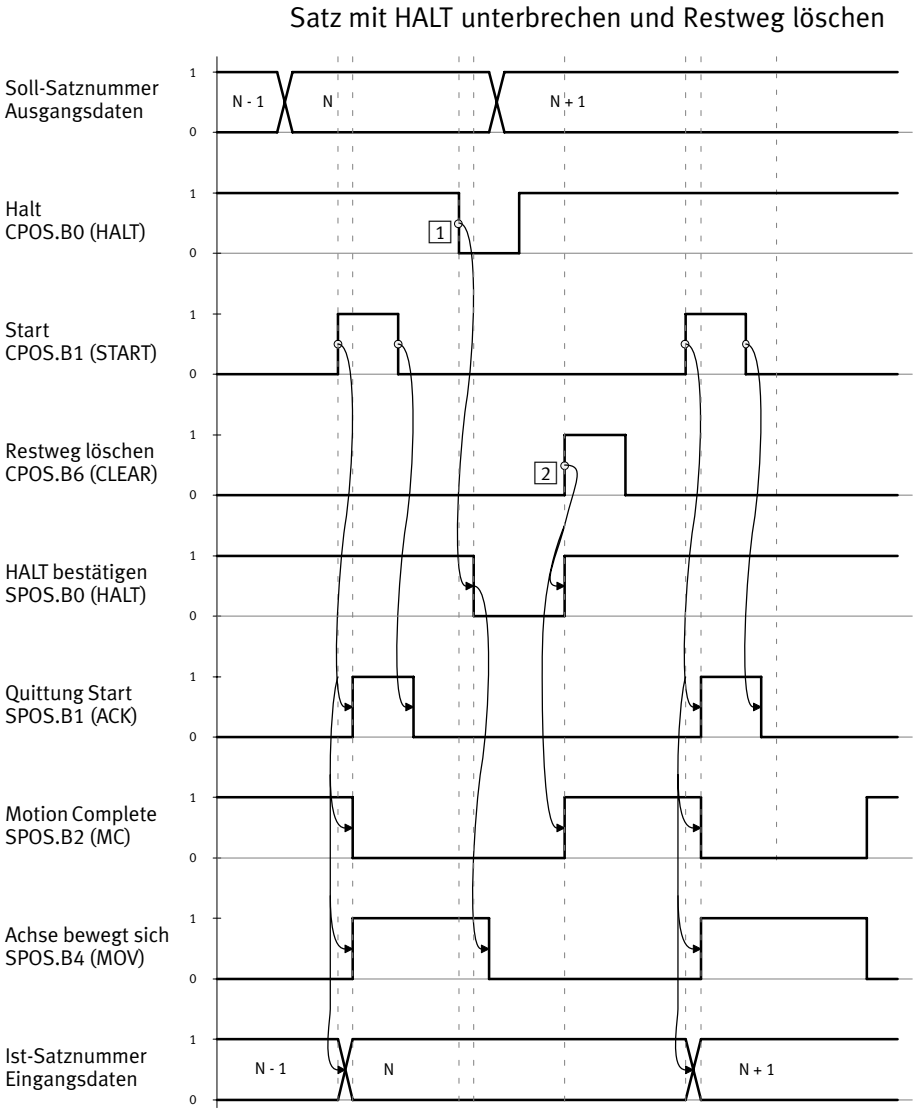


Bild 5/6: Ablaufdiagramm: Satz mit HALT unterbrechen und Restweg löschen

Beteiligte Parameter (Satzselektion)

Die Einträge in der Verfahrsatztabelle können über den Feldbus geschrieben werden (PNU 401...417).

Der Aufbau der Verfahrsatztabelle nach FHPP wird im Anhang B.3.7 beschrieben. Die Satzweiterschaltung wird im Abschnitt 5.6.5 beschrieben.

Übersicht beteiligte Parameter (siehe Abschnitt B.3.7)

Beteiligte Parameter	**Beschreibung**	**FCT**	**PNU**	**CI**
	Modus (absolut/relativ/energieoptimiert)	x	401	20E0/01h
	Zielposition	x	404	20E0/02h
	Geschwindigkeit	x	406	20E0/03h
	Beschleunigung	x	407	20E0/04h
	Verzögerung (= Abbremsung)	x	408	20E0/0Ah
	Ruck beim Beschleunigen	x	409	20E0/05h
	Masse der Werkstücke (ohne Werkzeugmasse)	x	410	20E0/06h
	Beruhigungszeit	x	415	20E6h 20E0/07h
	Ruck beim Abbremsen	x	417	20E0/0Bh
Start (FHPP)	CPOS.B1 = positive Flanke: Start Tippen und Referenzieren hat Vorrang.			
Rückmeldung (FHPP)	SPOS.B2 = 0: Motion Complete SPOS.B1 = positive Flanke: Quittung Start SPOS.B4 = 1: Antrieb bewegt sich			
Voraussetzungen	Gerätesteuerung durch SPS/Feldbus. Controller im Zustand „Betrieb freigegeben". Gültige Satznummer liegt an			

Tab. 5/16: Beteiligte Parameter bei Satzselektion

5.6.5 Satzselektion: Satzweiterschaltung

Die Satzweiterschaltung (= Satzverkettung) ermöglicht es, eine Sequenz an Sätzen zu definieren. Hierfür können Sie bei jedem Satz aus der Verfahrsatztabelle angeben, ob im Anschluss an ihn ein weiterer Satz ausgeführt werden soll (PNU 402), und wenn ja, welcher Satz (PNU 416) und nach welcher Wartezeit (PNU 405).

Übersicht zusätzliche Parameter (vgl. Tab. 5/16)

Beteiligte Parameter	**Beschreibung**	**FCT**	**PNU**	**CI**
	Weiterschalten ja/nein ?	x	402	20EBh 20E0/01h
	Wartezeit in [ms]: Zeit zwischen Motion Complete (MC) eines Satzes mit Satzweiterschaltung und dem Start des folgenden Verfahrsatzes.	x	405	20E4h 20E0/08h
	Nummer des folgenden Verfahrsatzes	x	416	20E5h 20E0/09h
Rückmeldung (FHPP)	PNU 400/2: Aktiver Verfahrsatz Statusbyte 4 RSB.B0 RC1 = 1: Erste Satzweiterschaltung durchgeführt (gilt als durchgeführt, wenn nach dem ersten Satz mit Weiterschaltung MC = 1). Statusbyte 4 RSB.B1 RCC = 1: Satzkette wurde bis zum Ende abgearbeitet (nur gültig wenn MC = 1)			
Hinweise (FHPP)	Das Bit CCON.STOP stoppt eine aktive Sequenz und verwirft diesen Fahrauftrag. Über das Bit CPOS.HALT kann eine Sequenz angehalten werden, bei erneutem Setzen von CPOS.START wird die Sequenz wieder aufgenommen und beendet.			

Tab. 5/17: Zusätzliche Parameter bei Satzweiterschaltung

Die übrigen Parameter und Abläufe entsprechen der Satzselektion (⟶ 5.6.4).

5.6.6 Direktbetrieb: Vorgabe einer Position oder Kraft

Im Zustand “Betrieb freigegeben” wird ein Auftrag direkt in den E/A-Daten formuliert, die über Feldbus übertragen werden. Die Sollwerte für Positionen oder Kräfte werden dabei in der SPS verwaltet.

Die Funktion wird in folgenden Situationen angewendet:

– Wahlfreies Anfahren von Positionen.

– Die Zielpositionen sind bei der Projektierung unbekannt oder ändern sich häufig (viele unterschiedliche Werkstückpositionen).

Ein Verfahrprofil durch Verkettung von Sätzen kann extern durch den Master realisiert werden.

Ablauf Vorgabe einer Position:

1. Der Anwender stellt den gewünschten Positions-Sollwert, den Geschwindigkeits-Sollwert und den Modus (absolut/relativ/energieoptimiert) in die SPS-Ausgangsdaten ein.
2. Mit der steigenden Flanke an START (CPOS.B1) übernimmt der Controller die Sollposition und startet den Fahrauftrag.
3. Nach dem Start muss vor einem neuen Start auf MC (SPOS.B2) gewartet werden.
4. Wenn die Sollposition erreicht wurde, wird MC gesetzt.

Ablauf Vorgabe einer Kraft:

Hinweis zum Kraftbetrieb
Die Steuerung der Motor-Kraft erfolgt indirekt über die Regelung des Stroms. Alle Angaben zu Kräften beziehen sich auf die Motor-Nennkraft (relativ zum Motornennstrom). Die tatsächliche Kraft an der Achse sollte bei der Inbetriebnahme mit externen Messeinrichtungen ermittelt/überprüft und eingestellt werden.

Der Kraftbetrieb wird durch das Umschalten des Regelmodus vorbereitet. Der Antrieb bleibt dabei positionsgeregelt stehen. Das Signal MC (Motion Complete) wird in diesem Regelmodus im Sinne von ”Kraftsollwert erreicht” benutzt.

Nach der Sollwertvorgabe wird mit dem Startsignal (START-Bit) die Kraft in der Richtung des Vorzeichens des Sollwerts aufgebaut. Die Geschwindigkeit wird dabei auf den Wert im Parameter “Geschwindigkeitsbegrenzung“ begrenzt. Bei Erreichen dieser Geschwindigkeit wird das Bit “Geschwindigkeitsgrenze erreicht“ im Statusbyte SDIR gesetzt.

Bei Erreichen des Sollwerts unter Berücksichtigung des Zielfensters und des Zeitfensters wird das MC-Signal gesetzt. Die Kraft wird weiter gesteuert.

Bei Überschreiten des Weges, der in der Weg- / Hubüberwachung eingestellt ist (relativ zur Startposition) wird das Bit “Hubgrenze erreicht“ im Statusbyte SDIR gesetzt. Der Antrieb wird mit der Nothaltrampe abgebremst, positionsgeregelt auf der aktuellen Position gehalten und das MC-Signal gesetzt.

Der kleinste zulässige Kraftsollwert beträgt 30 % der Nennkraft. Kleinere Vorgabewerte werden auf 30 % angehoben.

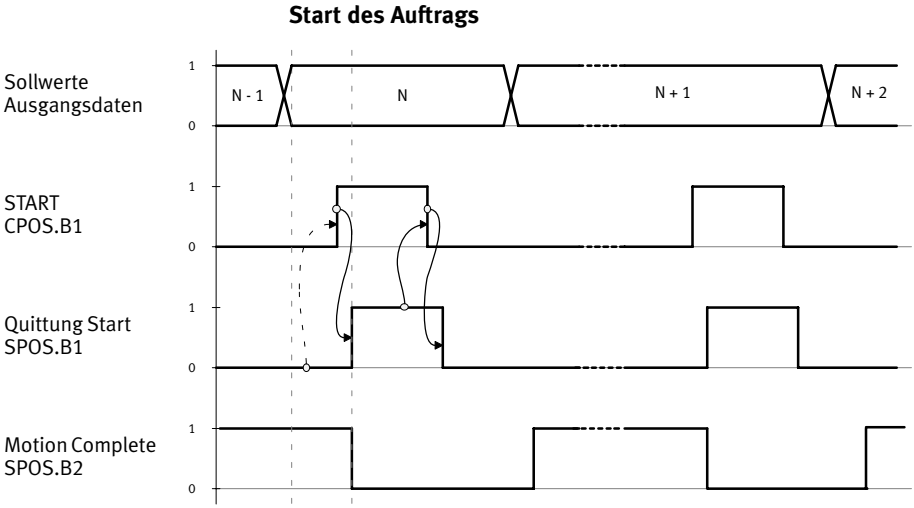


Bild 5/7: Start des Auftrags

Die Abfolge der übrigen Steuer- und Statusbits sowie die Funktionen HALT und STOP verhalten sich entsprechend wie bei der Funktion Satzselektion, siehe Bild 5/4, Bild 5/5 und Bild 5/6.

Fehlerursachen:

– Keine Referenzierung ausgeführt.

– Bei Vorgabe einer Position: Zielposition außerhalb der Software-Endlagen

Übersicht beteiligte Parameter (siehe Abschnitt B.3.8)

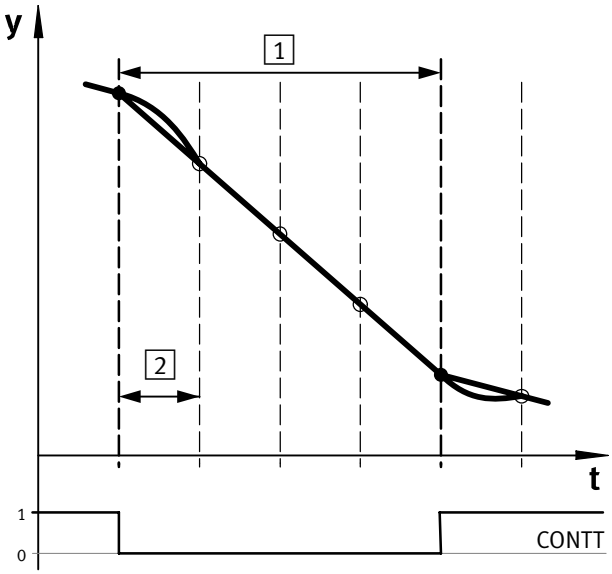
	Beschreibung	FCT	PNU	CI
Positionierbetrieb	Basisgeschwindigkeit	x	540	21F8h
	Beschleunigung	x	541	20EE/22h
	Abbremsung	x	542	20EF/22h
	Ruck beim Beschleunigen	x	543	20E7/22h
	Zusatzmasse	x	544	20E8/22h
	Ruck beim Abbremsen	x	547	21E1/22h
	Beruhigungszeit	x	1023	20E6/22h
Kraftbetrieb [1)]	Hubbegrenzung	x	510	60F6/01h
	Minimale Kraft (fix 30 % des Nennwerts)	x	511	60F6/05h
	Maximale Kraft	x	512	6072h
	Kraftzielfenster (Toleranz)	x	552	60F6/03h
	Kraft-Beruhigungszeit in [ms]	x	553	60F6/04h
	Max. zul. Geschwindigkeit	x	554	60F6/02h
Start (FHPP)	CPOS.B1 START = positive Flanke			
Rückmeldung (FHPP)	SPOS.B2 = 0: Motion Complete SPOS.B1 = positive Flanke: Quittung Start SPOS.B4 = 1: Antrieb bewegt sich			
Voraussetzung	Gerätesteuerung durch SPS/Feldbus Controller im Zustand "Betrieb freigegeben"			

1) Weitere Parameter:
6071h Target torque
6076h Rated torque
6077h Actual torque
6087h Torque slope
6088h Torque profile type
CDIR.B5 Hubbegrenzung aktiv/inaktiv

Tab. 5/18: Beteiligte Parameter Direktbetrieb

5.6.7 Direktbetrieb: Kontinuierliche Sollwertvorgabe (Continuous Mode)

Bei der kontinuierlichen Sollwertvorgabe (Nachführbetrieb) gibt die übergeordnete Steuerung in einem festen Zeitraster (typisch 4...10 ms) Positionswerte vor. Da in der Regel das Vorgabe-Intervall größer als ein Lagereglerzyklus (350µs) ist, interpoliert der Regler selbständig die Werte zwischen zwei vorgegebenen Positionswerten. Mit jedem Vorgabe-Intervall muss das Bit CDIR.B4 CONTT (”Toggle-Bit”) umgeschaltet werden, um neue Vorgabe-Intervalle sicher erkennen zu können.



1 Vorgabe-Intervall (PNU 570)

2 Lagereglerzyklus (350 µs)

Bild 5/8: Kontinuierliche Sollwertvorgabe (FHPP Continuous Mode)

Die kontinuierliche Sollwertvorgabe kann zum Abfahren von Kurvenscheiben oder sonstigen Bahnkurven oder zum Koppeln von Achsen (Mehrachsanwendungen) verwendet werden.

Übersicht beteiligte Parameter (siehe Abschnitt B.3.8)

Beteiligte Parameter	Beschreibung	FCT	PNU	CI
	Vorgabe-Intervall (Interpolationszeit), d. h. Zeitraster, in dem die übergeordnete Steuerung die Positionssollwerte sendet.	–	570	20B6h
Start (FHPP)	CDIR.B3 CONT = 1 CPOS.B1 START = positive Flanke, muss gesetzt bleiben, solange wie die Sollwertvorgabe aktiv ist. CDIR.B4 CONTT = 0 <=> 1 (”Toggle-Bit”) CCON.B1 STOP stoppt die Sollwertvorgabe. CPOS.B0 HALT hat keine Zwischenhaltfunktion, sondern verhält sich wie das Bit CCON.B1 STOP. Mit der negativen Flanke von CPOS.B1 START wird die Sollwertvorgabe ebenfalls beendet.			
Rückmeldung (FHPP)	SDIR.B3 CONT = 1			
Voraussetzung	Gerätesteuerung durch SPS/Feldbus Controller im Zustand “Betrieb freigegeben”			

Tab. 5/19: Beteiligte Parameter bei kontinuierlicher Sollwertvorgabe

5.6.8 Stillstandsüberwachung

Mit der Stillstandsüberwachung ist ein Verlassen des Zielpositionsfensters im Stillstand erkennbar.

Nach Erreichen der Zielposition und Melden des MC-Signals im Statuswort geht der Antrieb in den Zustand ”Stillstand”, das Bit SPOS.B6 STILL (Stillstandsüberwachung) wird zurückgesetzt. Wird der Antrieb in diesem Zustand durch externe Kräfte oder sonstigen Einfluss aus dem Stillstandspositionsfenster für eine definierte Zeit entfernt, dann wird das Bit SPOS.B6 STILL gesetzt.

Sobald sich der Antrieb wieder für die Stillstandsüberwachungszeit innerhalb des Stillstandspositionsfensters befindet, wird SPOS.B6 STILL zurückgesetzt.

1 Zielposition
2 Istposition
3 Stillstandsüberwachung (SPOS.B6)
4 Motion Complete (SPOS.B2)
5 Stillstandspositionsfenster
6 Zielpositionsfenster
7 Beruhigungszeit (Position window time)
8 Stillstandsüberwachungszeit

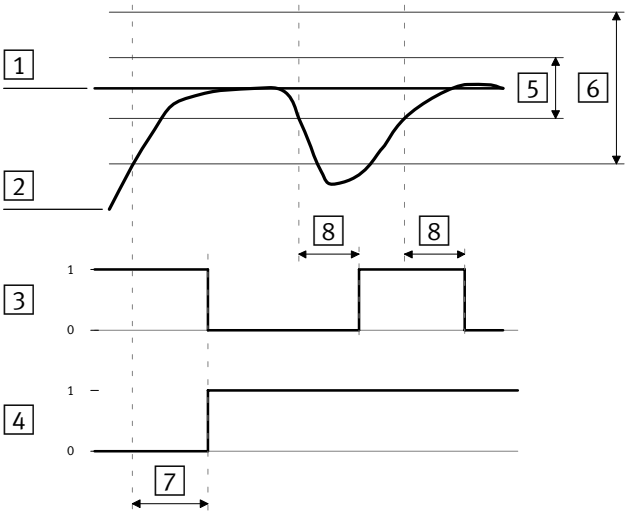


Bild 5/9: Stillstandsüberwachung

Die Stillstandsüberwachung wird inaktiv, wenn das Stillstandspositionsfenster auf den Wert „0” eingestellt wird.

Übersicht beteiligte Parameter (siehe Abschnitt B.3.9)				
Parameter	**Beschreibung**	**FCT**	**PNU**	**CI**
	Soll-Position	–	1040	6062h
	Ist-Position	–	1041	6064h
	Stillstandspositionsfenster	–	1042	2040h
	Stillstandsüberwachungszeit	–	1043	2041h
Start (FHPP)	SPOS.B2 = positive Flanke: Motion Complete			
Rückmeldung (FHPP)	SPOS.B6 = 1: Antrieb hat sich aus dem Stillstandspositionsfenster bewegt.			
Voraussetzung	Gerätesteuerung durch SPS/Feldbus Controller im Zustand „Betrieb freigegeben"			

Tab. 5/20: Beteiligte Parameter bei Stillstandsüberwachung

5.6.9 Verwendung des Hardware-Enable

	Verhalten
Regler nicht freigegeben	Wenn die Reglerfreigabe nicht gesetzt ist (kein ENABLE-Signal an der Steuerungsschnittstelle und [HMI=off] am Bedienfeld): Bei fehlendem Hardware-Enable blinkt die LED “Power”. Der SFC-LACI kann jedoch parametriert werden und erfasst die Position des Antriebs.
Regler freigegeben	Wenn die Reglerfreigabe gesetzt ist: Bei Wegnahme des Hardware-Enable wird die Lastspannung abgeschaltet.

Vorsicht
Personen- und Sachschäden durch nicht positionsgeregelten Antrieb nach Wegnahme des “Hardware-Enable”

- Wird während einer laufenden Positionierung das Hardware-Enable weggenommen, so bewegt sich die Masse aufgrund von Masseträgheit noch weiter.
- Bei schrägem oder senkrechtem Einbau fällt die bewegte Masse nach unten.

Beachten Sie außerdem:

Bei Wegnahme des Hardware-Enable wird die Lastspannung sofort abgeschaltet. Es können jedoch mehrere Sekunden vergehen, bevor der SFC-LACI den Fehler “Load Power Down” meldet und eine eventuell vorhandene Bremse schließt.

5.6.10 Verwendung der lokalen digitalen Ausgänge

Verwendungszweck

Die Ausgänge können für Folgendes verwendet werden:

- Anzeige eines internen logischen Zustands des SFC-LACI, (z. B. das Auftreten eines Fehlers),
- Anzeige, dass bestimmte Werte erreicht wurden (z. B. Positionswerte),
- Ansteuern einer Bremse/Feststelleinheit (vgl. 5.6.11),
- Betrieb eines Lüfters, Gleichstrommotors o. dgl.

Schaltlogik

Positive Schaltlogik: Bei gesetztem Ausgang (Schaltbedingung wahr, logisch "1") wird der Ausgang auf 24 V gesetzt. Bei nicht gesetztem Ausgang auf 0 V (bzw. bei Out2 mit PWM auf hochohmig).

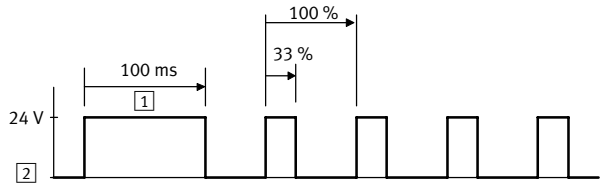
Negative Schaltlogik: Bei gesetztem Ausgang wird der Ausgang auf 0 V gesetzt (bzw. bei Out2 mit PWM auf hochohmig). Bei nicht gesetztem Ausgang: auf 24 V.

PWM (nur Out 2)

Bei Pulsweitenmodulation (PWM) wird ein getaktetes Signal ausgegeben. Bei Nutzung als Bremsausgang wird beim Setzen des Ausgangs zu Beginn für 100 ms ein Dauersignal ausgegeben (CI 6510/1Ah).

PWM-Wert

Der PWM-Wert ist die Einschaltdauer während einer Periode (Frequenz: ca. 20 kHz), im folgenden Bild 33 %:



1 nur bei Nutzung als Bremsausgang 2 hochohmig

Bild 5/10: PWM-Wert

Verhalten je nach Pin-Verwendung

	Out1
Standard	Bei gesetztem Ausgang erscheint ein Dauersignal (24 V). Bei nicht gesetztem Ausgang: 0 V.
Invertiert	Durch “Invertieren” des Ausgangs: Bei gesetztem Ausgang stehen 0 V an. Bei nicht gesetztem Ausgang: 24 V.
	Out2
Signal A – Signal /A	Bei Anschluss des Verbrauchers zwischen Pin 4 (Signal A) und Pin 1 (Signal /A), d. h. Nutzung des Differenz-Ausgangs: **PWM-Wert 1...100 %:** Positive Schaltlogik. Bei nicht gesetztem Ausgang sind beide Pins hochohmig. Vertauschen der Polung durch Invertieren des Ausgangs (Ausnahme: bei Nutzung für Bremse Plus nur an Pin 4). **PWM-Wert 0 %:** I m m e r 24 V. Setzen/Rücksetzen des Ausgangs bewirkt Polungswechsel. Voreinstellung der Polung kann durch Invertieren des Ausgangs geändert werden.
Signal A – Masse	Bei Anschluss zwischen Pin 4 (Signal A) und Pin 3 (Masse): **PWM-Wert 1...100 %:** Positive Schaltlogik. Bei nicht gesetztem Ausgang ist Pin 4 hochohmig. Nicht invertiert betreiben. **PWM-Wert 0 %:** Positive Schaltlogik. Bei nicht gesetztem Ausgang ist Pin 4 nicht hochohmig, sondern auf 0 V. Durch Invertieren des Ausgangs negative Schaltlogik.
Signal /A – Masse	Bei Anschluss zwischen Pin 1 (Signal /A) und Pin 3 (Masse): **PWM-Wert 1...100 %:** Positive Schaltlogik. Bei nicht gesetztem Ausgang ist Pin 1 hochohmig. Immer invertiert betreiben. Kann nicht für eine Bremse verwendet werden, da bei Parametrierung für Bremse Plus immer auf Pin 4. **PWM-Wert 0 %:** Negative Schaltlogik. Bei nicht gesetztem Ausgang ist Pin 4 nicht hochohmig, sondern auf 0 V. Durch Invertieren des Ausgangs positive Schaltlogik.

Übersicht zur Parametrierung von Out2

Grundeinstellungen

Die Einstellung des Verhaltens erfolgt über

- Betriebsart Objekt 2422/01h: Werte 1 (Bremse), 2 (Digitalsignal) oder 3 (Output Compare)
- PWM-Wert Objekt 2422/0Ah: Werte 0...100 %
- Einstellung "invertiert" Objekt 2422/09h:
  Wert 0 = nicht invertiert, sonst invertiert.

Ohne PWM

Ohne Pulsweitenmodulation gibt es folgende Möglichkeiten:

1. PWM-Wert 0, Betriebsart 1 (invertiert egal) – oder –
   Betriebsart 2 / 3 und nichtinvertiert.
   Wenn Ausgang gesetzt wird: A = 24 V, /A = 0 V.
   Wenn Ausgang zurückgesetzt wird: A = 0 V, /A = 24 V.
2. PWM-Wert 0, Betriebsart 2 oder 3 und invertiert.
   Wenn Ausgang zurückgesetzt wird: A = 24 V, /A = 0 V.
   Wenn Ausgang gesetzt wird: A = 0 V, /A = 24 V,
   also genau umgekehrt wie bei Punkt 1.

Mit PWM

Bei nichtinvertierter PWM ist, wenn der Ausgang gesetzt ist, während der aktiven PWM-Zeit A = 24 V, /A = 0 V, in der nicht-aktiven PWM-Zeit sind beide Pins hochohmig.
Bei rückgesetztem Ausgang sind beide ganzzeitig hochohmig.

3. PWM-Wert ungleich 0, Betriebsart 1, invertiert egal:
   PWM-modulierte Bremse. In den ersten 100 ms PWM-Wert = 100 %, danach der vorgegebene Wert.
4. PWM-Wert ungleich 0, Betriebsart 2 oder 3, nichtinvertiert: ist PWM-modulierte Ausgabe.
5. PWM-Wert ungleich 0, Betriebsart 2 oder 3, invertiert:
   ist PWM-modulierte invertierte Ausgabe.
   Gleiches Verhalten wie bei Punkt 4, nur die beiden Ausgangspins vertauscht : während der aktiven PWM-Zeit /A = 24 V, A = 0 V.

Übersicht Parameter für die lokalen digitalen Ausgänge Out 1/2

Parameter / Beschreibung	PNU	FCT	CI
Out 1/2: Status der Ausgänge (gesetzt / nicht gesetzt) Bit Wert Anzeige 0 0x00000001 Status Bremse 25 0x02000000 Status Out1 26 0x04000000 Status Out2	304	x	60FE/01h
Out 1/2: Maske Bit Wert Funktion 25 0x02000000 Aktiviert die Anzeige von Out1 in 60FE/01h 26 0x04000000 Aktiviert die Anzeige von Out2 in 60FE/01h	304	–	60FE/02h
Out 1: Verwendung Wert Out 1 wird verwendet als: 0 Keine Funktion 1 Bremsausgang (siehe 5.6.11) 2 “Anzeige Digitalsignal” (vgl. FCT) 3 “Output/Compare” (vgl. FCT)	1240	x	2421/01h
Out 1: Setzbedingung Wert Der Ausgang wird gesetzt in Abhängigkeit von: 1 Positionsvergleich 2 Kraftvergleich 3 Geschwindigkeitsvergleich 4 Satznummernvergleich 10h Bereit 11h Motion Complete 12h Fehler 13h Sample in 14h (reserviert) 15h EIN (Beim Setzen dieses Bits wird der Ausgang sofort gesetzt.)	1241	x	2421/02h
Out 1: Rücksetzbedingung (Verzögerung: vgl. 2421/08h) Wert Der Ausgang wird zurückgesetzt in Abhängigkeit von: 1 Positionsvergleich + Verzögerung 2 Kraftvergleich + Verzögerung 3 Geschwindigkeitsvergleich + Verzögerung 4 Satznummernvergleich + Verzögerung 10h Bereit + Verzögerung 11h Motion Complete + Verzögerung 12h Fehler + Verzögerung 13h Sample in + Verzögerung 14h Verzögerung 15h AUS (Beim Setzen dieses Bits wird der Ausgang sofort zurückgesetzt.)	1242	x	2421/03h

Parameter / Beschreibung	PNU	FCT	CI
Out 1: Wert für Setzbedingung Der gespeicherte Wert, bei dessen Erreichen die Vergleichsbedingung gemäß 2421/02h als erfüllt gilt. Bei Satznummernvergleich: Bitnummer ≙ Satznummer: Bit 1 = Satz 1 (Bit 0: nicht verwenden). Beispiel: 0x6 = Bei Satz1 und auch bei Satz2 gilt die Bedingung als erfüllt und der Ausgang wird gesetzt.	1243	x	2421/04h
Out 1: Wert für Rücksetzbedingung Wie oberhalb, jedoch für die Rücksetzbedingung gemäß 2421/03h.	1244	x	2421/05h
Out 1: Setzbedingung steigend/fallend Wert = 0: Der Ausgang wird gesetzt, wenn der Vergleichswert gemäß 2421/04h von niedrigeren Werten herkommend erreicht wird. Wert = 1: Der Ausgang wird gesetzt, wenn der Vergleichswert gemäß 2421/04h von höheren Werten herkommend erreicht wird.	1245	x	2421/06h
Out 1: Rücksetzbedingung steigend/fallend Wert = 0: Der Ausgang wird zurückgesetzt, wenn der Vergleichswert gemäß 2421/05h von niedrigeren Werten herkommend erreicht wird. Wert = 1: Der Ausgang wird zurückgesetzt, wenn der Vergleichswert gemäß 2421/05h von höheren Werten herkommend erreicht wird.	1246	x	2421/07h
Out 1: Verzögerung Wartezeit in [ms] nach Eintreten einer Rücksetz-Bedingung. Der Ausgang wird erst nach Ablauf der Wartezeit zurückgesetzt (= Abschaltverzögerung).	1247	x	2421/08h
Out 1: Invertiert 0 = nicht invertiert; 1 = invertiert Diese Einstellung wird bei Verwendung des Ausgangs für eine Bremse / Feststelleinheit nicht berücksichtigt (vgl. 2421/01h).	1248	x	2421/09h

Parameter / Beschreibung	PNU	FCT	CI
Out2: Verwendung Wert Out 2 wird verwendet als: 0 Keine Funktion 1 Bremsausgang (siehe 5.6.11) 2 Anzeige Digitalsignal (vgl. FCT) 3 “Output/Compare” (vgl. FCT)	1250	x	2422/01h
Out 2: Setzbedingung Wert Der Ausgang wird gesetzt in Abhängigkeit von: 1 Positionsvergleich 2 Kraftvergleich 3 Geschwindigkeitsvergleich 4 Satznummernvergleich 10h Bereit 11h Motion Complete 12h Fehler 13h Sample in 14h (reserviert) 15h EIN (Beim Setzen dieses Bits wird der Ausgang sofort gesetzt.)	1251	x	2422/02h
Out 2: Rücksetzbedingung (Verzögerung: siehe 2422/08h) Wert Der Ausgang wird zurückgesetzt in Abhängigkeit von: 1 Positionsvergleich + Verzögerung 2 Kraftvergleich + Verzögerung 3 Geschwindigkeitsvergleich + Verzögerung 4 Satznummernvergleich + Verzögerung 10h Bereit + Verzögerung 11h Motion Complete + Verzögerung 12h Fehler + Verzögerung 13h Sample in + Verzögerung 14h Verzögerung 15h AUS (Beim Setzen dieses Bits wird der Ausgang sofort zurückgesetzt.)	1252	x	2422/03h
Out 2: Wert für Setzbedingung Der gespeicherte Wert, bei dessen Erreichen die Vergleichsbedingung gemäß 2422/02h als erfüllt gilt. Bei Satznummernvergleich: Bitnummer ≙ Satznummer: Bit 1 = Satz 1 (Bit 0: nicht verwenden). Beispiel: 0x6 = Bei Satz1 und auch bei Satz2 gilt die Bedingung als erfüllt und der Ausgang wird gesetzt.	1253	x	2422/04h
Out 2: Wert für Rücksetzbedingung Wie oberhalb, jedoch für die Rücksetzbedingung gemäß 2422/03h.	1254	x	2422/05h

Parameter / Beschreibung	PNU	FCT	CI
Out 2: Setzbedingung steigend/fallend Wert = 0: Der Ausgang wird gesetzt, wenn der Vergleichswert gemäß 2422/04h von niedrigeren Werten herkommend erreicht wird. Wert = 1: Der Ausgang wird gesetzt, wenn der Vergleichswert gemäß 2422/04h von höheren Werten herkommend erreicht wird.	1255	x	2422/06h
Out 2: Rücksetzbedingung steigend/fallend Wert = 0: Der Ausgang wird zurückgesetzt, wenn der Vergleichswert gemäß 2422/05h von niedrigeren Werten herkommend erreicht wird. Wert = 1: Der Ausgang wird zurückgesetzt, wenn der Vergleichswert gemäß 2422/05h von höheren Werten herkommend erreicht wird.	1256	x	2422/07h
Out 2: Verzögerung Wartezeit in [ms] nach Eintreten einer Rücksetz-Bedingung. Der Ausgang wird erst nach Ablauf der Wartezeit zurückgesetzt (= Abschaltverzögerung).	1257	x	2422/08h
Out 2: Invertiert 0 = nicht invertiert; 1 = invertiert Diese Einstellung wird bei Verwendung des Ausgangs für eine Bremse / Feststelleinheit nicht berücksichtigt (vgl. 2422/01h).	1258	x	2422/09h
Out 2: PWM-Wert Einschaltdauer während einer Periode. Vgl. Bild 5/10. Werte: 1...100 %. Wert = 0 deaktiviert die Pulsweitenmodulation.	1259	x	2422/0Ah

Tab. 5/21: Parameter für die lokalen digitalen Ausgänge

5.6.11 Verwendung einer Bremse/Feststelleinheit

Über einen der lokalen digitalen Ausgänge (Out1 oder Out2) kann eine Bremse/Feststelleinheit angesteuert werden. Möglich sind ein Dauersignal oder bei Out2 auch ein getaktetes Signal (PWM, vgl. Bild 5/10).

Die Parametrierung kann komfortabel über FCT erfolgen. Beachten Sie die detaillierten Funktionsbeschreibungen in der Hilfe zum PlugIn SFC-LAC.

Hinweis
Bei Verwendung der Feststelleinheit vom Typ DNCE/ DFME-...-LAS-...-**C** :
Die Feststelleinheit darf erst geschlossen werden, wenn der Antrieb stillsteht. Sie muss geöffnet werden, bevor eine neue Verfahrbewegung beginnt.

Die Feststelleinheit darf nicht dazu verwendet werden, bewegte Massen abzubremsen. Ein Abbremsen aus der Bewegung führt zu hohem Verschleiß und zum Funktionsausfall der Feststelleinheit.

Übersicht Parameter bei Verwendung einer Bremse /Feststelleinheit			
Parameter / Beschreibung	**PNU**	**FCT**	**CI**
Out1: Verwendung Wert = 1: Out1 ist der definierte Bremsausgang	1240	x	2421/01h
Out2: Verwendung Wert = 1: Out2 ist der definierte Bremsausgang	1250	x	2422/01h
Einschaltverzögerung Zeit in [ms] zwischen dem Setzen der Freigabe (ENABLE = 1) oder einem START-Signal (bei aktivierter Automatikbremse) und dem Beginn einer Verfahrbewegung. In dieser Zeit kann die Bremse vollständig öffnen. Werte: 0...500 ms.	1310	x	6510/17h
Ausschaltverzögerung Zeit in [ms] zwischen der Wegnahme der Freigabe (ENABLE = 0) oder dem Ablaufen der Aktivierungszeit der Automatikbremse und dem Ausschalten der Endstufe des SFC-LACI. In dieser Zeit regelt der SFC-LACI weiter die Position und die Bremse kann vollständig schließen. Werte: 0...500 ms.	1311	x	6510/18h
Aktivierungszeit der Automatikbremse Zeit in [s] zwischen dem Abschluss einer Verfahrbewegung (”Motion complete”) und dem Rücksetzen des Bremsausgangs (sofern in dieser Zeit kein neues START-Signal erfolgt). Im Anschluss an die Aktivierungszeit folgt die Ausschaltverzögerung. Wert = 0 deaktiviert die Automatikbremse.	1312	x	6510/19h
PWM-Wert Einschaltdauer während einer Periode. Vgl. Bild 5/10. Werte: 1...100 %. Wert = 0 deaktiviert die Pulsweitenmodulation.	1259	x	2422/09h
Anzeige Status Bremse Bit 0 = 1 / 0: Der konfigurierte Bremsausgang ist gesetzt / nicht gesetzt.	304	x	60FE/01h

Tab. 5/22: Parameter bei Verwendung einer Bremse / Feststelleinheit

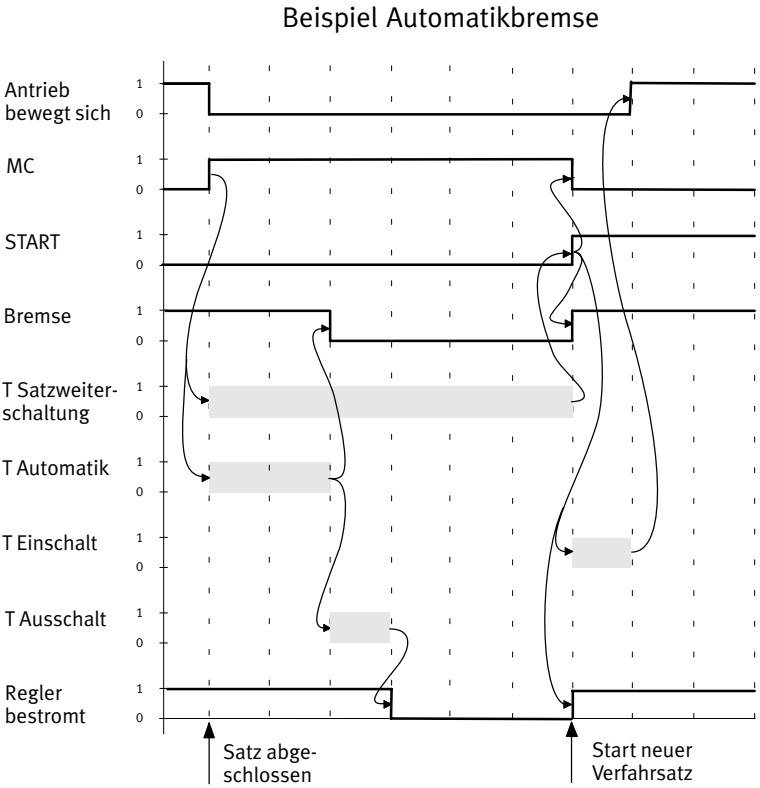


Bild 5/11: Impuls-Zeit-Diagramm – Automatikbremse

In diesem Beispiel beginnen nach Abschluss eines Verfahrsatzes (MC) die Zeit für die Satzweiterschaltung und die Aktivierungszeit der Automatikbremse (T Automatik) zu laufen. Nach Ablauf der Aktivierungszeit wird die Bremse geschlossen und gleichzeitig läuft die Ausschaltzeit. Nach Ablauf der Ausschaltzeit wird die Regler-Endstufe abgeschaltet (geringere Erwärmung).

Nach Ablauf der Zeit für die Satzweiterschaltung erfolgt ein neues internes START-Signal, der Antrieb bewegt sich jedoch erst nach Ablauf der Einschaltverzögerung.

5.6.12 Positions-Sampling (Fliegendes Messen)

Ein nicht durch Referenz- oder Endschalter belegter lokaler digitaler Eingang (IN1 oder IN2) kann als schneller Sample-Eingang genutzt werden. Bei einer fallenden (je nach Konfiguration: einer steigenden) Flanke am konfigurierten Sample-Eingang wird der aktuelle Positionswert in ein Register des SFC-LACI geschrieben und kann im Anschluss durch die übergeordnete Steuerung (SPS/IPC) ausgelesen werden (PNU 350 bzw. 351).

Übersicht Parameter bei Positions-Sampling (Fliegendes Messen)

Parameter / Beschreibung	PNU	FCT	CI
Eingang, der fürs Positions-Sampling genutzt werden soll: Wert = 0: Keiner / Wert = 1: IN1 / Wert = 2: IN2	1305	x	6510/16h
Trigger-Modus: – Wert = 1: “Kontinuierlich” = Position bei jeder steigenden (je nach Konfiguration: und/oder fallenden) Flanke aufzeichnen – Wert = 2: “Einmalig” = Position nur bei der ersten steigenden (je nach Konfiguration: und/oder fallenden) Flanke aufzeichnen	352	x	204A/01h
Flanken-Status: – Wert = 0: Es wurde keine Flanke registriert. Schreiben von 0 setzt beide Flankenereignisse auf 0 zurück. – Wert = 1: Eine fallende Flanke ist aufgetreten und ein neuer Positionswert wurde gespeichert. – Wert = 2: Eine steigende Flanke ist aufgetreten und ein neuer Positionswert wurde gespeichert. – Wert = 3: Eine steigende und eine fallende Flanke sind aufgetreten, die jeweiligen Positionswerte wurden gespeichert.	353	–	204A/02h

Parameter / Beschreibung	PNU	FCT	CI
Flanken-Status ins FHPP-Statusbyte SPOS und ins Statuswort (CI-Objekt 6041h) übertragen – Wert = 0: Bei Auftreten einer Flanke (s. Subindex 02h) wird dieses Ereignis **nicht** im Statuswort angezeigt. **Schreiben von 0** setzt Bit 14 im Statuswort auf 0 zurück. – Wert = 1: Bei Auftreten einer steigenden Flanke (s. Subindex 02h), wird im Statuswort das Bit 14 gesetzt. – Wert = 2: Bei Auftreten einer fallenden Flanke (s. Subindex 02h), wird im Statuswort das Bit 14 gesetzt. – Wert = 3: Bei Auftreten einer steigenden oder einer fallenden Flanke (s. Subindex 02h) wird im Statuswort das Bit 14 gesetzt. Bei Feldbus: Anzeige in SPOS.B3 TEACH - Wenn die entsprechenden Werte gesetzt sind, zeigt das Bit 3 im FHPP-Statusbyte SPOS nicht mehr den Teach-Status an, sondern den Sampling-Status.	354	–	204A/03h
Steuerbyte Sampling: – Wert = 0: Keine Reaktion auf Flanken. Schreiben Wert = 0: Positions-Sampling ausschalten – Wert = 1: Der SFC-LACI reagiert auf fallende Flanken. Bei Trigger-Modus “einmalig”: Schreiben Wert = 1 setzt den Status (Subindex 02h) einer fallenden Flanke zurück und ermöglicht die erneute Aufzeichnung einer Position. – Wert = 2: Der SFC-LACI reagiert auf steigende Flanken. Bei Trigger-Modus “einmalig”: Schreiben Wert = 2 setzt den Status (Subindex 02h) einer steigenden Flanke zurück und ermöglicht die erneute Aufzeichnung einer Position. – Wert = 3: Der SFC-LACI reagiert auf steigende und auf fallende Flanken. Bei Trigger-Modus “einmalig”: Schreiben Wert = 3 setzt die Status (Subindex 02h) aller Flanken zurück und ermöglicht die erneute Aufzeichnung einer Position.	355	x	204A/04h
Positionswert bei einer steigenden Flanke in [Inkrementen]	350	–	204A/05h
Positionswert bei einer fallenden Flanke in [Inkrementen]	351	–	204A/06h

Tab. 5/23: Parameter bei Positions-Sampling (Fliegendes Messen)

5.7 Hinweise für den Betrieb

Warnung
Verletzungsgefahr.
Elektrische Achsen verfahren mit großer Kraft und Geschwindigkeit. Kollisionen können zu schweren Verletzungen oder zur Zerstörung von Bauteilen führen.

- Stellen Sie sicher, dass niemand in den Einflussbereich der Achsen sowie anderer angeschlossener Aktoren greifen kann (z. B. durch Schutzgitter) und sich keine Gegenstände im Verfahrbereich befinden, solange das System an Energiequellen angeschlossen ist.

Vorsicht
Personen- und Sachschäden durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung der Parametrier-Schnittstelle

Die Parametrier-Schnittstelle (RS232) ist

– nicht galvanisch getrennt und

– nicht echtzeitfähig.

Sie ist nicht zur dauerhaften Verbindung mit PC-Systemen und nicht als Steuerungsschnittstelle gedacht.

Eine Steuerung des SFC-LACI über RS232 erfordert u.a. eine Risikoabschätzung durch den Anwender, störsichere Umgebungsbedingungen und eine Absicherung der Datenübertragung, z. B. über das Steuerprogramm der übergeordneten Steuerung.

- Beachten Sie, dass die Steuerung des SFC-LACI über RS232 nicht der bestimmungsgemäßen Verwendung entspricht.
- Verwenden Sie den Anschluss nur zur Parametrierung, Inbetriebnahme und Diagnose.

Vorsicht
Fehler bei der Parametrierung können Personen- und Sachschäden verursachen, wenn Sie den Regler mit ENABLE freigeben.

- Stellen Sie sicher, dass beim Einschalten des SFC-LACI an der Steuerungsschnittstelle kein ENABLE-Signal anliegt.
- Parametrieren Sie das Gesamtsystem vollständig, bevor Sie den Regler per ENABLE oder [HMI = on] aktivieren.

Vorsicht
Der SFC-LACI führt keine Fahraufträge aus, wenn er nicht referenziert ist. Führen Sie in folgenden Fällen eine Referenzfahrt durch, um den SFC-LACI zu referenzieren:

– nach **jedem** Einschalten (oder Ausfall) der Logikspannungsversorgung,
– nach Änderung der Referenzfahrtmethode,
– nach Änderung des Achsennullpunkts.

Hinweis
Beim ersten Setzen von ENABLE nach dem Einschalten (bzw. beim ersten Aktivieren der Gerätesteuerung am Bedienfeld durch [HMI:on]) führt der SFC-LACI eine Kommutierungspunktfindung durch (leichtes Vibrieren des Antriebs). Falls der Antrieb nicht frei beweglich ist und die Kommutierungspunktfindung nicht erfolgreich durchgeführt werden kann, wird ein Fehler gemeldet und der SFC-LACI wird keine Referenzfahrt und keine Fahraufträge ausführen.

- Stellen Sie sicher, dass der Antrieb beim Setzen von ENABLE frei beweglich ist.

Hinweis
Beschädigung von Bauelementen

Im Betrieb ist das Anfahren der mechanischen Endlagen nicht zulässig.

Hinweis
Beachten Sie die Hinweise in der Dokumentation der verwendeten Antriebe und Zusatzkomponenten.

Kennwortschutz

Als Werkseinstellung ist kein Schutz durch ein Kennwort aktiv. Um unbefugtes oder unbeabsichtigtes Überschreiben oder Ändern von Parametern im Gerät zu verhindern, können alle Download- und Steuerungsfunktionen gesperrt werden.

- Empfehlung:
  Schützen Sie Ihre Einstellungen über ein Kennwort vor ungewollten Änderungen durch:
  - FCT-Kennwortschutz (8 Zeichen, siehe Hilfe zum PlugIn SFC-LAC)
  - HMI-Kennwortschutz am Bedienfeld des SFC-LACI-...-H2-... (3 Zeichen, siehe Kapitel 4.5)

Wartung und Pflege

Die Motorcontroller vom Typ SFC-LACI-... sind wartungsfrei. Befolgen Sie jedoch die Wartungsanweisungen für den Antrieb und die Zusatzkomponenten.

Diagnose und Fehleranzeige

Kapitel 6

Inhaltsverzeichnis

6.1 Diagnosemöglichkeiten 6-3
6.2 LED-Statusanzeigen 6-5
6.3 Störungsmeldungen 6-7
6.4 Diagnosespeicher 6-14
6.5 Diagnose über CANopen 6-16
6.5.1 Nodeguarding (Verhalten bei Busausfall) 6-16
6.5.2 Emergency Messages 6-17
6.6 Diagnose über Parameterkanal (FPC) 6-18
6.7 Warnung “Index Pulse Warning” 6-19

6.1 Diagnosemöglichkeiten

Übersicht geordnet nach der Art der Diagnoseinformation:

Art der Diagnoseinformation	Zugang über ...	siehe ...
Allgemeine Statusanzeige	LEDs am SFC-LAC	Abschnitt 6.2
	FCT: virtuelle LEDs im Fenster “Gerätestatus”	Hilfe zum PlugIn
	FHPP-Statusbytes SCON und SPOS	Abschnitt 5.5.2
Die aktuelle Störungsmeldung im Klartext	Bedienfeld des SFC-LAC (nur Typ ...-H2)	Abschnitt 6.3
	FCT: Textfeld im Fenster “Gerätestatus”	Hilfe zum PlugIn
Diagnosespeicher: die letzten 16 Meldungen	FCT: im Fenster “Diagnose” (bei bestehender Geräteverbindung)	Hilfe zum PlugIn
	FPC: Die zweiten 8 Bytes der zyklischen Feldbus-Kommunikation können ebenfalls den Inhalt des Diagnosespeichers übertragen.	Abschnitt B.2.1 und 6.4
Diagnose nach CANopen	Emergency Messages Node guarding DS402-Statuswort	Abschnitt 6.5
Parametrierungen	Bedienfeld: im Menü [Diagnose]	Abschnitt 4.3
	FCT	Hilfe zum PlugIn

Tab. 6/1: Diagnoseinformationen nach Art

Übersicht geordnet nach der Art des Zugangs zur Diagnoseinformation:

Zugang	Kurzbeschreibung	Vorteile/ Eigenschaften	Ausführliche Beschreibung
LEDs	Die LEDs signalisieren Betriebsbereitschaft, Positionierstatus, Fehler und Busstatus.	Schnelle Fehlererkennung “vor Ort”	Abschnitt 6.2
Bedienfeld beim SFC-LACI-...-H2	Am LC-Display: Meldungen, Warnungen und Fehler	Schnelle Diagnose “vor Ort”	Abschnitt 6.3
	Im Menü [Diagnostic]: Diagnosedaten, Betriebsart, aktueller Fahrsatz, Ziel- und Istposition, Geschwindigkeit sowie Informationen zur Kommunikation über Feldbus	Detaillierte Diagnose “vor Ort”	Abschnitt 4.3
Festo Configuration Tool	Bei aktiver Geräteverbindung: – Anzeige des aktuellen Fahrsatzes, Ziel- und Istposition sowie Geschwindigkeit. – Anzeige von Betriebsart, speziellen Ausgängen und Betriebszuständen sowie von Fehlermeldungen des SFC-LAC. – Anzeige des Bus-Status – Anzeige des Diagnosespeichers	Detaillierte Diagnose während der Inbetriebnahme	Hilfe zum PlugIn SFC-LAC
Feldbus	– Emergency Messages – Nodeguarding – FHPP-Statusbytes SCON und SPOS – DS402-Statuswort	Einfache Diagnose über Feldbus	Abschnitt 6.5
	– Erweiterter Zugriff auf Diagnose-Daten, z. B. Diagnosespeicher (über FPC) – Abfrage des Geräte- und Kommunikationsstatus über SDO	Detaillierte Diagnose über Feldbus	Abschnitt 6.4 und 6.6

Tab. 6/2: Diagnoseinformationen nach Zugang

6.2 LED-Statusanzeigen

Spannungsversorgung

POWER	Zustand
grün	Last- und Logikspannung liegen an.
blinkt	Logikspannung liegt an. Lastspannung liegt **nicht** an oder fehlendes Hardware-Enable.
aus	Es liegt keine Spannung an.

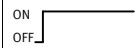
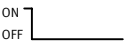
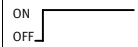
Tab. 6/3: LED “Power”

Störungsanzeige

ERROR	Zustand
rot	Fehler. Der SFC-LACI ist nicht betriebsbereit.
blinkt	Warnung. Ursache prüfen und ggf. beseitigen, s. Abschnitt 6.3.
aus	Keine interne Störung gemeldet.

Tab. 6/4: LED “Error”

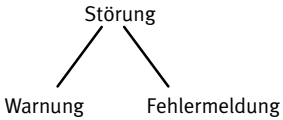
Bus-Status

I/F [1]		GRÜN	Bus - Betriebszustand (Zustandsmaschine)
		EIN	**“Operational”** – System im Zustand ”operational”
		BLINKT 1x	**“Stopped”** – Master hat Stop-Signal geschickt (Übergangszustand, System wieder in Pre-operational Zustand).
		BLINKT	**“Pre-operational”** – SFC-LACI vom CAN-Master noch nicht in “Operational mode” gesetzt (SDOs sind aber verfügbar).
I/F [1]		**ROT**	**Bus - Verbindung**
		AUS	**Verbindung fehlerfrei**
		BLINKT 1x	**“Warning Limit reached”** – Es sind mehrere Kommunikationsfehler aufgetreten oder der SFC-LACI erhält keine Antwort (Master ausgeschaltet oder Kabelverbindung unterbrochen).
		BLINKT 2x	**“Node guarding error”** – Node Guarding Fehler aufgetreten (nur wenn aktiviert). Hat bei gleichzeitigem Auftreten Vorrang vor “Warning Limit reached”
		EIN	**Busparameter nicht parametriert, Bus ausgefallen oder externe CAN-Versorgung fehlt** – Z. B. beim Einschalten, wenn nicht alle Busparameter (Node ID, DS402/FHPP, Baudrate) parametriert sind.

[1] Zweifarb-LED gemäß DS 303-3. Bei gleichzeitigem Auftreten hat die rote LED Vorrang – keine “gemischte” Anzeige rot und grün.

Tab. 6/5: LED “I/F”

6.3 Störungsmeldungen



Störungen können unterschiedlich schwerwiegend sein. Je nachdem erscheint eine Warnung oder eine Fehlermeldung.

Meldungen

Meldungen informieren über Betriebszustände

Meldung	**Ursache**
Attention! Motor moves...	Meldung vor dem Start einer Verfahrbewegung. Nach Bestätigen mit der ‹ENTER›-Taste bewegt sich der Antrieb.
Please wait! Commut. Point evaluation is active	Der Kommutierungspunkt wird gesucht. Der Antrieb vibriert einige Sekunden lang.

Warnungen

Warnungen haben keinen Einfluss auf das Verhalten des Antriebs. Die Ursache der Warnung sollte aber behoben werden, damit es nicht zu einem Fehler kommt.

Bei Auftreten einer Warnung blinkt die Fehler-LED und der Ausgang SCON.B2 WARN wird gesetzt (FHPP-Statusbits, vgl. 5.5.2).

Warnung	**Ursache**	**PNU 215**	**Störnr.*)**
INDEX PULSE WARNING	Bei der Referenzfahrt: Das Referenzschaltersignal liegt zu nahe beim Indeximpuls. Dadurch kann u. U. keine reproduzierbare Referenzposition ermittelt werden. • Siehe Abschnitt 6.7.	0x0001	84
WARNING MOTOR COLD	Temperatur des Linearmotors ‹ -10 °C, ggf. Umgebungstemperatur erhöhen.	0x0002	108
WARNING MOTOR HOT	Temperatur des Linearmotors 70...75 °C, ggf. Überlastung des Antriebs, Mechanik prüfen, z. B. auf Schwergängigkeit, Umgebungstemperatur senken.	0x0004	109
WARNING SFC-LACI COLD	Temperatur ‹ -10 °C	0x0008	74
WARNING SFC-LACI HOT	Temperatur 80...85 °C	0x0010	75
STANDSTILL-WARNING	Der Antrieb hat das Stillstandspositionsfenster verlassen.	0x0020	36
ILLEGAL RECORD WARNING	Unzulässige Satznummer.	0x0040	3
*) Störnummer im Diagnosespeicher, siehe Abschnitt 6.4.			

Fehlermeldungen

Im Fehlerfall wird der Antrieb gestoppt. Die Fehler-LED leuchtet, der Ausgang SCON.B3 FAULT wird gesetzt.

1. Fehlerursache beseitigen.
2. Fehlermeldung quittieren:
   - am Bedienfeld mit ‹Enter›,
   - im FCT mit der Schaltfläche “Fehler quittieren”,
   - über Feldbus mit einer steigenden Flanke des RESET-Signals CCON.B3 oder mit einer fallenden Flanke des ENABLE-Signals.

Vorsicht
Personen- und Sachschäden durch nicht positionsgeregelten Antrieb nach Wegnahme von ENABLE

– Bei schrägem oder senkrechtem Einbau fällt die bewegliche Masse eventuell nach unten, vgl. Abschnitt 1.1.3.

Fehler	**Mögliche Ursache und Abhilfe**	**PNU**	**Störnr.*)**
PLEASE ENFORCE HOMING RUN!	Beim Starten eines Verfahrsatzes. Mögliche Ursachen: – Es wurde noch keine gültige Referenzfahrt durchgeführt. – Der Antrieb ist nicht mehr referenziert (z.B. durch Logikspannungsausfall oder weil die Referenzfahrtmethode oder der Achsennullpunkt geändert wurden). • Führen Sie eine Referenzfahrt durch.	PNU 205 0x0200	1
TARGET POSITION OUT OF LIMIT!	Die angegebene Zielposition ist außerhalb des zulässigen Verfahrbereiches. • Software-Endlagen, Zielposition und Bezug (absolut oder relativ) überprüfen.	PNU 205 0x0800	2
INTERPOLATION CYCLE TIME	– Bei FHPP Continuous Mode: fehlende Positionsvorgabe oder fehlendes Toggle-Bit. – Bei DS402 Interpolated Position Mode: SYNC-Abstand › 1,5 • Interpolationszeit.	PNU **208** 0x0001	7
*) Störnummer im Diagnosespeicher, siehe Abschnitt 6.4.			

Fehler	Mögliche Ursache und Abhilfe	PNU	Störnr.*)
LIMIT SWITCH ACTIVATED	Ein Endschalter wurde betätigt. • Positionierdynamik überprüfen (Überschwingen?), z. B. mit Trace-Diagrammen in FCT. • Schalter und Kabel überprüfen.	PNU **208** 0x004	8
BLOCK DURING JOG MODE	Im Tippbetrieb wurde ein Festanschlag erreicht.	PNU **208** 0x008	9
POSITION ERROR	Schleppfehler. Mögliche Ursachen: – Der Antrieb ist blockiert. – Geschwindigkeit, Beschleunigung, Ruck oder Last zu groß.	PNU 205 0x0400	31
HOMING ERROR	Fehler während der Referenzfahrt Mögliche Ursachen: – Referenzfahrt wurde unterbrochen – Referenzschalter defekt • Überprüfen Sie ggf. die Funktion des Referenzschalters. • Wiederholen Sie die Referenzfahrt. • Wenden Sie sich an den Service von Festo.	PNU 205 0x0100	32
POSITION PLAUSIBILITY ERROR	Fehler bei Suche nach Kommutierungspunkt. • Quittieren Sie den Fehler. Die Suche startet erneut. – Bei Einbau mehrerer Antriebe in einem schwingungsfähigen System: Kommutierungspunktsuche **nacheinander** durchführen (siehe PNU 1072 / 2051h).	PNU 205 0x4000	40
*) Störnummer im Diagnosespeicher, siehe Abschnitt 6.4.			

Fehler	Mögliche Ursache und Abhilfe	PNU	Störnr.*)
COMMUTATION POINT ERROR	Kommutierungspunkt ungültig. Mögliche Ursachen und Abhilfe: – Der Antrieb ist blockiert: Freie Beweglichkeit sicherstellen. – Unzulässig hohe Last: Last reduzieren. – Reglerparameter falsch eingestellt: Reglerparameter ermitteln und korrekt einstellen. Dazu evtl. Kommutierungspunktfindung ohne Last durchführen (Last abkoppeln, Werkzeugmasse und Zusatzmasse korrekt einstellen), Achse starten, Last ankoppeln (Werkzeugmasse und Zusatzmasse korrekt einstellen), neue Reglerparameter ermitteln (siehe FCT-Hilfe zur Reglerparametrierung), Antrieb umparametrieren und mit neuen Reglerparametern die Kommutierungspunktfindung neu starten. – Der Antrieb steht direkt an einem harten Endanschlag. In Richtung auf den Endanschlag sind daher keine Vibrationsbewegungen möglich. Diese sind zur Kommutierungspunktfindung erforderlich: Endlage federnd/weich gestalten (z. B. Gummipuffer). – Die Achse ist nicht steif genug befestigt: Befestigung steifer gestalten. – Nutzlast nicht steif genug an der Achse befestigt: Ankopplung steifer gestalten. – Nutzlast ist schwingungsfähig: Last steifer gestalten; Eigenfrequenz der Last ändern. – Bei Einbau mehrerer Antriebe in einem schwingungsfähigen System: Kommutierungspunktsuche **nacheinander** durchführen (siehe PNU 1072 / 2051h). Wenden Sie sich an den Service von Festo, falls diese Maßnahmen nicht zum Ziel führen.	PNU 205 0x8000	41
HARDWARE ERROR SFC-LACI	Gerätefehler SFC-LACI, z. B. EEPROM defekt • Wenden Sie sich an den Service von Festo.	PNU 205 0x0001	51
LOAD POWER DOWN	Lastpannung < 36 V oder fehlendes Hardware-Enable – Spannungseinbrüche unter Belastung: Netzteil zu schwach, Zuleitung zu lang, Querschnitt zu klein? – Anschluss Hardware-Enable: siehe 3.2	PNU 205 0x0080	70
*) Störnummer im Diagnosespeicher, siehe Abschnitt 6.4.			

Fehler	Mögliche Ursache und Abhilfe	PNU	Störnr.*)
DIGITAL POWER DOWN	Logikspannung ‹ 15 V – Spannungseinbrüche unter Belastung: Netzteil zu schwach, Zuleitung zu lang, Querschnitt zu klein?	PNU 205 0x0040	71
OVERCURRENT POWER STAGE	Zu hohe Stromaufnahme der Endstufe, z. B. aufgrund von Kurzschluss. • Wenden Sie sich an den Service von Festo.	PNU **208** 0x002	72
ERROR SFC-LACI HOT	Temperatur › 85 °C • Einhaltung aller Grenzwerte und Mechanik überprüfen, z. B. auf Schwergängigkeit. • Umgebungstemperatur senken. • Wärmeableitung verbessern.	PNU 205 0x0020	73
ELGO SENSOR / COMMUNICATION ERROR	Positionssensor fehlerhaft • Wenden Sie sich an den Service von Festo.	PNU 205 0x0004	82
CAN COMMUNICATION ERROR	CAN Kommunikationsfehler • Wenden Sie sich an den Service von Festo.	PNU 205 0x0002	83
i^2t-ERROR	Stromüberwachung i^2t Mögliche Ursache: Antrieb ist blockiert, zu hohe Last/Dynamik. • Mechanik des Antriebs überprüfen. • Last/Dynamik reduzieren, längere Pausen.	PNU 205 0x1000	100
ERROR MOTOR HOT	Temperatur des Linearmotors › 75 °C • Einhaltung aller Grenzwerte und Mechanik überprüfen, z. B. auf Schwergängigkeit. • Umgebungstemperatur senken. • Wärmeableitung verbessern.	PNU 205 0x0010	101
MOTOR STOP ERROR	Ein Positioniervorgang wurde am Bedienfeld mit EMERG.STOP (Taste ‹Menu›) abgebrochen. • Quittieren Sie den Fehler.	PNU 205 0x2000	106
HARDWARE ERROR DRIVE	Drahtbruch am Temperatursensor • Wenden Sie sich an den Service von Festo.	PNU 205 0x0008	107
CANbus Init No Parameter	Fehlende Konfiguration von mindestens einem Busparameter	PNU 207 0x0001	121
*) Störnummer im Diagnosespeicher, siehe Abschnitt 6.4.			

Fehler	Mögliche Ursache und Abhilfe	PNU	Störnr.*)
CAN_BUS_OFF	Der CAN-Controller hat einen abgeschalteten Bus festgestellt.	PNU 207 0x0010	122
RX_QUEUE_OVER-RUN	Es wurden mehr CAN-Telegramme empfangen als verarbeitet werden konnten (Stack-Fehler).	PNU 207 0x0004	123
TX_QUEUE_OVER-RUN	Nicht alle zu sendenden CAN-Telegramme konnten gesendet werden: zu hohe Buslast? (Stack-Fehler)	PNU 207 0x0008	
CAN_CONTROL-LER_ QUEUE_OVERRUN	CAN-Controller-Fehler	PNU 207 0x0020	
ERROR_ NODE_GUARDING	Von der übergeordneten Steuerung kam kein Node-Guarding-Signal.	PNU 207 0x0002	124
*) Störnummer im Diagnosespeicher, siehe Abschnitt 6.4.			

Tab. 6/6: Fehlermeldungen

6.4 Diagnosespeicher

Der Diagnosespeicher enthält die letzten 16 Diagnosemeldungen. Er wird nach Möglichkeit bei Netzausfall gesichert. Ist er voll, wird das älteste Element überschrieben (Ringpuffer).

Aufbau des Diagnosespeichers				
Parameter [1)]	PNU 200 ($20C8_h$)	PNU 201 ($20C9_h$)	PNU 202 ($20CA_h$)	PNU 203 ($20CB_h$)
Format	uint8	uint16	uint32	uint32
Bedeutung	Diagnoseereignis	Störungsnummer	Zeitstempel	Zyklenzahl
Subindex 1	Aktuelle Diagnosemeldung			
Subindex 2	Vorhergehende Diagnosemeldung			
...	...			
Subindex 16	Älteste Diagnosemeldung			
[1)] Siehe Abschnitt B.3.5.				

Tab. 6/7: Diagnosespeicher: Aufbau

Konfiguration des Diagnosespeichers mit Parameter CO /CI 20CCh (PNU 204)				
SI	**Beschreibung**	**Vorgabe**	**Min**	**Max**
1	= 1: Kommende und gehende*) Störungen aufzeichnen = 2: Nur kommende Störungen aufzeichnen *) Gehende Störung = Quittieren der Störung	1	1	2
2	= 1: Auflösung Zeitstempel 10 ms = 2: Auflösung Zeitstempel 1 ms	1	1	2
3	Löschen des Diagnosespeichers. – Schreiben mit Wert = 1 löscht den Diagnosespeicher. – Lesen wird immer mit Wert = 1 beantwortet.	0	0	1
4	Anzahl der Einträge im Diagnosespeicher auslesen	0	0	16

Tab. 6/8: Diagnosespeicher: Konfiguration

Die Störungen werden nach den Störungsnummern in logische Gruppen aufgeteilt.

Gruppe	Name	Kommentar
0	–	Keine Störung aktiv
1 ... 19	Ausführungsfehler	Beispiele: Referenzfahrt fehlt, Sollposition außerhalb der Software-Endlagen, Sollwertberechnung nicht möglich. Obwohl das System OK ist, kann ein Kommando des Anwenders nicht ausgeführt werden. In den meisten Fällen liegt ein Fehler in der Bedienung vor. Quelle: Ablaufsteuerung, Regler
20..29	Parameterfehler	Beispiel: Software-Endlagen außerhalb des Nutzhubes. Ein Parameter liegt innerhalb der Grenzwerte, sodass er durch den Anwender geschrieben werden konnte. Bei der Neuberechnung des Reglers wurde festgestellt, dass er im Kontext der anderen Parameter unzulässig ist. Hinweis: Unzulässige Parameter werden durch das Parameterprotokoll abgewiesen und erzeugen keine Störung im Controller
30..49	Regler	Beispiele: Positioniertimeout, Referenzfahrt nicht erfolgreich, Schleppfehler zu groß, ... Der Auftrag konnte nicht korrekt ausgeführt werden. Dabei ist keine Hardware-Störung erkennbar. Quelle: Regler
50..69	Initialisierung	Fehler bei der Initialisierung des Controllers
70..79	Laufzeit Controller	Laufzeitfehler Controller: Unterspannung, Prüfsumme
80 ... 89	–	reserviert
90 ... 99	–	reserviert
100 ... 109	Laufzeit Motor	Laufzeit Motor: Unterspannung, Übertemperatur, ...
110 ... 119	–	reserviert
120 ... 139	Feldbusfehler	z. B. NodeGuardingError bei CAN, Baudratenfehler, ...

Tab. 6/9: Übersicht Störungsnummern

Die detaillierte Beschreibung der Störungen finden Sie in Abschnitt 6.3.

6.5 Diagnose über CANopen

Der SFC-LACI unterstützt folgende Diagnosemöglichkeiten über CANopen:

- FHPP Status-Bytes (siehe Abschnitt 5.5.2):
  - SCON.B2: WARN – Warnung
  - SCON.B3: FAULT – Fehler
  - SPOS.B5: DEV – Schleppfehler
  - SPOS.B6: STILL – Stillstandsüberwachung.
- Nodeguarding, wenn aktiviert (siehe Abschnitt 6.5.1).
- Emergency Messages (siehe Abschnitt 6.5.2).

6.5.1 Nodeguarding (Verhalten bei Busausfall)

Um bei CAN einen Busausfall erkennen zu können, muss das Nodeguarding aktiviert werden (default: abgeschaltet).

Bei Aktuatoren ist es empfehlenwert, mittels einer Überwachung des Masters dessen Ausfall zu erkennen und eine Notabschaltungsstrategie vorzusehen.

Anhand der Ansprechüberwachung mit der parametrierten Überwachungszeit (siehe DS 301) erfolgt dann eine Überwachung des CANBUS-Masters. Bei Ansprechen der Überwachung wird das parametrierte Nothalt-Verhalten (Fault Reaction Option Code Objekt 605Eh, PNU 1021) ausgeführt und der Antrieb zum Stehen gebracht.

Wählen Sie die “Guard Time” mit Bezug auf die Dynamik der Anlage.

Entnehmen Sie die Vorgehensweise zur Aktivierung des Nodeguardings der Dokumentation zu Ihrem Master.

6.5.2 Emergency Messages

Fehler, nicht jedoch Warnungen, werden mit Emergency-Messages gemäß DS 301 und DS 402 gemeldet, unabhängig vom eingestellten Geräteprofil.

Fehlercode	Art des Fehlers	Error-Register
2310	I^2t-Fehler	Bit 1
4200	Temperaturüberwachung Motor	Bit 3
4300	Temperaturüberwachung LAC	Bit 3
5000	Hardware-Fehler SFC-LACI (z.B. EEPROM defekt)	Bit 5
5112	Überwachung Lastspannung	Bit 2
5113	Logikspannung < 15 V	Bit 2
5300	Hardware-Error Drive	Bit 5
5441	Homing Error	Bit 5
6310	Keine Referenzfahrt vor Fahrauftrag gemacht	Bit 5
6320	Zielposition zu groß/klein	Bit 5
7122	Motor Nothalt - oder - Kommutierungspunkt ungültig	Bit 5
7300	ELGO Sensor Error	Bit 5
7500	Motorfehler	Bit 5
8600	Fehler bei der Suche nach dem Kommutierungspunkt	Bit 5
8611	Schleppfehler	Bit 5
Zusätzlich können Kommunikations-Emergency-Nachrichten entsprechend DS 301 gemeldet werden.		

Tab. 6/10: Emergency Messages

6.6 Diagnose über Parameterkanal (FPC)

Der Festo Parameterkanal bietet folgende Zugriffsmöglichkeiten auf Diagnoseinformationen:

Diagnose	PNU	Abschnitt
Diagnosespeicher	– PNU 200 ... 204	vgl. Abschnitt B.3.5 und 6.4
Fehler	– PNU 205 – PNU 207 – PNU 208	vgl. Abschnitt B.3.5 und 6.3
Warnungen	– PNU 215	vgl. Abschnitt B.3.5 und 6.3
CANopen-Diagnose	– PNU 206	vgl. Abschnitt B.3.5

6.7 Warnung “Index Pulse Warning”

Bei der Referenzfahrt auf Näherungsschalter fährt der Antrieb zunächst in den Schaltbereich des Schalters und kehrt wieder um. Nach dem Verlassen des Schaltbereichs sucht der SFC-LACI den nächstliegenden Indeximpuls. Dieser gilt als Referenzpunkt.

Hinweis
Sachschäden durch verschobenes Maßbezugssystem

Liegen Schaltpunkt des Näherungsschalters und Indeximpuls sehr nah beieinander, entsteht folgende Situation: Falls sich der Schaltpunkt verschiebt (z. B. aufgrund von Temperatureinflüssen), sodass er hinter den Indeximpuls zu liegen kommt, wird der SFC-LACI den darauf folgenden Indeximpuls als Referenzpunkt verwenden. Das gesamte Maßbezugssystem wäre dann bei DFME-...-LAS um 2 mm verschoben, bei DNCE-...-LAS: um 5 mm.

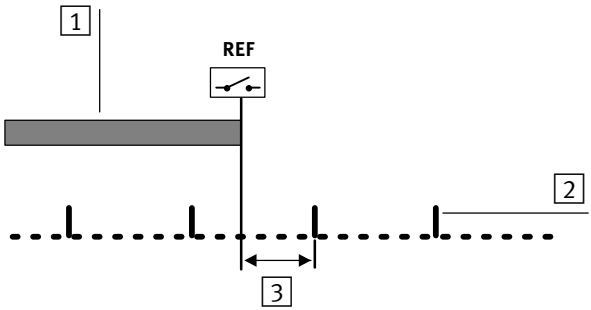
Abhilfe:

1. Überprüfen Sie den Abstand des Schaltpunkts vom Indeximpuls: Siehe FCT, Seite “Referenzfahrt”, Register “Referenzfahrt” (oder CI 2FFE/0Dh, s. Anhang B).
2. Verschieben Sie den Näherungsschalter dann um einige 1/10 mm.

1 Schaltbereich des Näherungsschalters

2 Indeximpulse (alle 2 bzw. 5 mm)

3 Empfohlene Lage: mittig zwischen zwei Indeximpulsen



Technischer Anhang

Anhang A

Inhaltsverzeichnis

A.1 Technische Daten A-3
A.2 Zubehör A-5
A.3 Umrechnung der Maßeinheiten A-7

A.1 Technische Daten

Allgemein	
Schutzart des Gesamtsystems nach EN 60529	IP54 (Steckverbinder im gesteckten Zustand oder mit Schutzkappe)
Relative Luftfeuchte (bei 25 °C)	0 ... 95 %, nicht kondensierend
Temperaturbereich	Betrieb: 0 ... +40 °C Lagerung/Transport -20 ... +60 °C
Temperaturüberwachung SFC-LACI	Warnmeldung bei Temperatur › 80 °C Abschaltung bei Temperatur › 85 °C (Wiedereinschalten erst nach Unterschreiten von 80 °C)
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) [1] (Störfestigkeit und Störaussendung)	Siehe Konformitätserklärung (www.festo.com)
Schwingung	Nach DIN EN 60068 Teil 2-6: 0,15 mm Weg bei 10 ... 58 Hz 2 g Beschleunigung bei 60 ... 150 Hz
Schock	Nach DIN EN 60068 Teil 2-27: ±15 g bei 11 ms Dauer 5 Schocks je Richtung
Montage	Wand- oder Hutschienenmontage
Abmessungen	ca. 247 x 120 x 66 mm (ohne Stecker)
Gewicht	ca. 1500 g
[1] Die Komponente ist ausschließlich vorgesehen für den Einsatz im Industriebereich.	

Elektrische Daten	
Lastspannungsversorgung – Nennspannung – Nennstrom (max. Motordauerstrom) – Spitzenstrom	Anschluss Power, Pin A1, A2 48 VDC (+5/-10 %) (Load power down: ≤ 36 V) 10 A 20 A
Logikspannungsversorgung – Nennspannung – Spitzenstrom	Anschluss Power, Pin 1, 2 24 VDC ±10 % 3,8 A (bei Verwendung der lokalen digitalen Ausgänge, vgl. Abschnitt 3.2).

Elektrische Daten	
Schutz gegen elektrischen Schlag (Schutz gegen direktes und indirektes Berühren nach IEC/DIN EN 60204-1)	Durch PELV-Stromkreis (Protected Extra-Low Voltage)
Spezifikation Parametrier-Schnittstelle	RS232, 38400 Baud, siehe Kapitel 3.5.

CANopen-Daten	
Ausführung – Pysikal Layer – Data Link Layer	 nach ISO 11898 (entspricht DS 102) nach CAN-Spezifikation 2.0
CAN-Protokoll	nach DS 301 und DS 402
Hersteller-ID	29 (0x1D)
Profil-ID (Device Type)	Abhängig vom Datenprofil: – DS 402: 131474 (0x00420192) – FHPP: 301 (0x0000012d)
Adressbereich (Node ID)	1 ... 127
Übertragungsgeschwindigkeit	10, 20, 50, 100, 125, 250, 500, 800 und 1000 kBaud
Schnittstelle – Steckverbinder – galvanische Trennung (siehe Abschnitte 3.6, 4.5.6 bzw. 5.2.1) – integrierter Busabschluss	 Sub-D, 9-polig, Stecker Parameter “CAN Voltage Supply”: – intern: keine galvanische Trennung (default) – extern: galvanische Trennung nein
Kabeltyp	abhängig von Leitungslänge und Feldbus-baudrate, siehe Handbuch der Steuerung bzw. DS 102.

A.2 Zubehör

Anschluss	Kabel/Stecker	Typ	Länge [m]
Steuerungs-Schnittstelle	Feldbusstecker	FBS-SUB-9-BU-2x5POL-B (IP54) FBS-SUB-9-WS-CO-K (IP20)	–
	Feldbusadapter	FBA-2-M12-5POL (IP54) FBA-1-SL-5POL (IP20)	–
Spannungsversorgung	Versorgungsleitung	KPWR-MC-1-SUB-15HC-...	2,5 / 5 / 10
Motor	Motorleitung	NEBM-T1G6-T1G6-...	2,5 / 5 / 10
	Encoderleitung	NEBM-T1G12-T1G12-...	2,5 / 5 / 10
Parametrier-Schnittstelle	Programmierleitung	KDI-MC-M8-SUB-9-2,5	fix 2,5

Schutzkappen	Typ	Bemerkung
Schutzkappen für die Parametrier-Schnittstelle und die lokalen digitalen Ein- und Ausgänge	ISK-M8	10 Stück je Beutel

Wandmontage	Typ	Bemerkung
2 Satz Mittenstützen (4 Klammern)	MUP-8/12	2 Stück je Beutel
Für die Wandmontage werden zusätzlich 4 Schrauben M3 mit zylindrischem Kopf benötigt.		

Hutschienenmontage
Empfohlen: an einer Tragschiene gemäß EN 50022: Breite 35 mm, Höhe 15 mm.

Anwenderdokumentation	
Deutsch	GDCP-SFC-LACI-CO-DE
Englisch	GDCP-SFC-LACI-CO-EN
Französisch	GDCP-SFC-LACI-CO-FR
Italienisch	GDCP-SFC-LACI-CO-IT
Spanisch	GDCP-SFC-LACI-CO-ES
Schwedisch	GDCP-SFC-LACI-CO-SV

A.3 Umrechnung der Maßeinheiten

Die CI-Schnittstelle arbeitet mit Inkrementen [Inc, Inc/s, Inc/s^2, Inc/s^3].

DNCE-...-LAS

Der Abstand zwischen zwei Indexstrichen (= Nord- oder Südpol des magnetischen Wegmesssystems) beträgt **5 mm**. Die Auflösung des Maßbands beträgt 11 Bit, das entspricht 2048_d (800_h) Inkrementen. Die Inkremente werden durch Interpolation errechnet. Somit ergeben sich folgende Umrechnungen (alle Angaben dezimal):

[Inc] ⇢ [mm]

$$mm = \frac{x\ Inc}{2048\ Inc} \times 5\ mm$$

[mm] ⇢ [Inc]

$$Inc = \frac{x\ mm}{5\ mm} \times 2048\ Inc$$

DFME-...-LAS

Der Abstand zwischen zwei Indexstrichen (= Nord- oder Südpol des magnetischen Wegmesssystems) beträgt **2 mm**. Die Auflösung des Maßbands beträgt 11 Bit, das entspricht 2048_d (800_h) Inkrementen. Die Inkremente werden durch Interpolation errechnet. Somit ergeben sich folgende Umrechnungen (alle Angaben dezimal):

[Inc] ⇢ [mm]

$$mm = \frac{x\ Inc}{2048\ Inc} \times 2\ mm$$

[mm] ⇢ [Inc]

$$Inc = \frac{x\ mm}{2\ mm} \times 2048\ Inc$$

Parametrierung nach FHPP-FPC

Anhang B

Inhaltsverzeichnis

B.1 Zustandsmaschine FHPP B-3
B.1.1 Betriebsbereitschaft herstellen B-5
B.1.2 Positionieren B-6
B.2 Parametrierung über FPC B-9
B.2.1 Aufbau des Festo Parameter Channel (FPC) B-10
B.2.2 Auftragskennungen, Antwortkennungen, Fehlernummern B-12
B.2.3 Regeln für die Auftrags-Antwort-Bearbeitung B-15
B.2.4 Beispiel zur Parametrierung über FPC (PDO2) B-17
B.3 Referenz FHPP-Parameter (PNU) B-19
B.3.1 Parametergruppen B-19
B.3.2 Übersicht Parameternummern (PNU) B-20
B.3.3 Darstellung der Parametereinträge B-29
B.3.4 Gerätedaten B-30
B.3.5 Diagnose B-37
B.3.6 Prozessdaten B-44
B.3.7 Verfahrsatztabelle (Satzliste) B-49
B.3.8 Projektdaten B-63
B.3.9 Achsparameter Elektrische Antriebe 1 ..... B-73
B.3.10 Ergänzende Parameter B-86

B.1 Zustandsmaschine FHPP

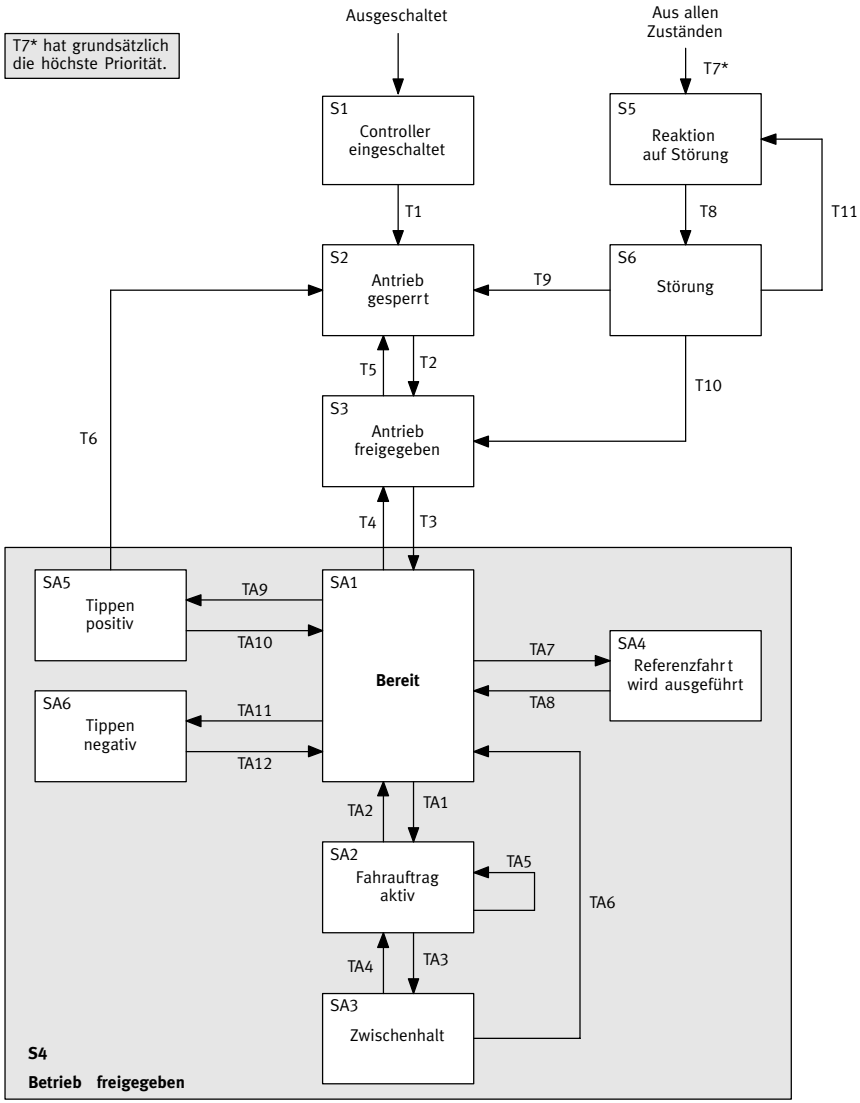


Bild B/1: Zustandsmaschine

Hinweis zur Darstellung der Zustandsmaschine:

Die Transition T3 wechselt in den Zustand S4, der selber wiederum eine eigene Unter-Zustandsmaschine enthält, deren Zustände mit “SAx” und Transitionen mit “TAx” bezeichnet sind. Somit kann auch ein Ersatzschaltbild benutzt werden, in dem die internen Zustände SAx weggelassen sind:

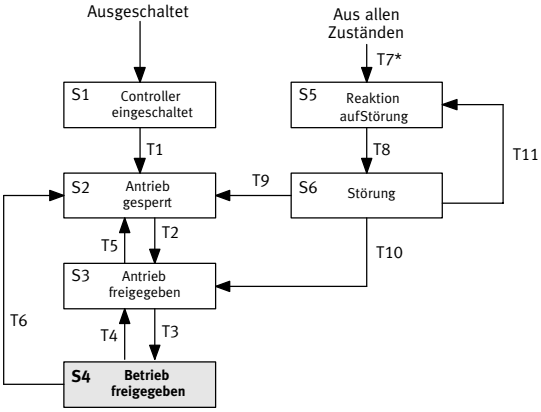


Bild B/2: Ersatzschaltbild Zustandsmaschine

Die Transitionen T4, T6 und T7* werden aus jedem Unterzustand SAx ausgeführt und haben automatisch eine höhere Priorität als eine beliebige Transition TAx. Eine solche Strukturierung ist eine Vereinfachung. So ist es nicht notwendig, aus jedem Zustand SAx eine eigene Transition nach S3 für die Reaktion auf STOP zu definieren (S3: Antrieb steht geregelt).

Reaktion auf Störungen

T7 (”Störung erkannt”) hat die höchste Priorität und bekommt dafür das Sternchen ”*”.

T7 wird aus S5 und S6 dann ausgeführt, wenn ein Fehler mit einer höheren Priorität auftritt. Dadurch kann ein schwerer Fehler einen leichten Fehler verdrängen.

B.1.1 Betriebsbereitschaft herstellen

Bei den Transitionen werden nur jene internen Bedingungen genannt, die neu dazu kommen. So darf zum Beispiel auch für T2 kein Fehler anliegen.

T	Interne Bedingungen	Aktionen des Anwenders
T1	SFC-LACI wurde eingeschaltet. Es wird kein Fehler festgestellt.	
T2	Lastspannung vorhanden. Steuerhoheit bei Feldbus-Master.	ENABLE = 1 (Antrieb freigeben) CCON = xxx0.xxx**1**
T3		STOP = 1 CCON = xxx0.xx**1**1
T4		STOP = 0 CCON = xxx0.xx**0**1
T5		ENABLE = 0 CCON = xxx0.xxx**0**
T6		ENABLE = 0 CCON = xxx0.xxx**0**
T7*	Störung erkannt.	
T8	Reaktion auf Störung fertig, Antrieb steht.	
T9	Es liegt keine Störung mehr an. War ein schwerer Fehler.	RESET = 0 → 1 (Störung quittieren) CCON = xxx0.**P**xxx
T10	Es liegt keine Störung mehr an. War ein leichter Fehler.	RESET = 0 → 1 (Störung quittieren) CCON = xxx0.**P**xx1
T11	Störung liegt noch an.	RESET = 0 → 1 (Störung quittieren) CCON = xxx0.**P**xx1
Legende: P = positive Flanke, N = negative Flanke, x = beliebig		

B.1.2 Positionieren

Grundsätzlich gilt:
Die Transitionen T4, T6 und T7* haben immer Vorrang !

TA	Interne Bedingungen	Aktionen des Anwenders
TA1	Referenzierung liegt vor.	START = 0→1 (Fahrauftrag starten) HALT = 1 CCON = xxx0.xx11 CPOS = 0xx0.00P1
TA2	Motion Complete = 1 Der aktuelle Satz ist beendet. Der nächste Satz soll nicht automatisch ausgeführt werden	Zustand "HALT" ist beliebig CCON = xxx0.xx11 CPOS = 0xxx.xxxx
TA3	Motion Complete = 0	HALT = 1→0 CCON = xxx0.xx11 CPOS = 0xxx.xxxN
TA4		START = 0→1 (Fahrauftrag starten) HALT = 1 CCON = xxx0.xx11 CPOS = 00xx.xxP1
TA5	Satzselektion: – Ein einzelner Satz ist beendet. – Der nächste Satz soll automatisch ausgeführt werden.	CCON = xxx0.xx11 CPOS = 0xxx.xxx1
	Direktbetrieb: – Ein neuer Fahrauftrag ist angekommen.	CCON = xxx0.xx11 CPOS = 0xxx.xx**1**1
TA6		CLEAR = 0→1 (Restweg löschen) CCON = xxx0.xx11 CPOS = 0Pxx.xxxx
TA7		HOM = 0→1 (Referenzfahrt starten) HALT = 1 CCON = xxx0.xx11 CPOS = 0xx0.0Px1
TA8	Referenzierung beendet oder HALT.	Nur für HALT: HALT = 1→0 CCON = xxx0.xx11 CPOS = 0xxx.xxxN
Legende: P = positive Flanke, N = negative Flanke, x = beliebig		

TA	Interne Bedingungen	Aktionen des Anwenders
TA9		Tippen positiv = 0→1 HALT = 1 CCON = xxx0.xx11 CPOS = 0xx0.Pxx1
TA10		Entweder – Tippen positiv = 1→0 – CCON = xxx0.xx11 – CPOS = 0xx0.Nxx1 oder – HALT = 1→0 – CCON = xxx0.xx11 – CPOS = 0xxx.xxxN
TA11		Tippen negativ = 0→1 HALT = 1 CCON = xxx0.xx11 CPOS = 0xxP.0xx1
TA12		Entweder – Tippen negativ = 1→0 – CCON = xxx0.xx11 – CPOS = 0xxN.xxx1 oder – HALT = 1→0 – CCON = xxx0.xx11 – CPOS = 0xxx.xxxN
Legende: P = positive Flanke, N = negative Flanke, x = beliebig		

Betriebsart-abhängige Besonderheiten:

Satzselektion

– Keine Einschränkungen.

Direktbetrieb

– TA2: Die Bedingung, dass kein neuer Satz ausgeführt werden soll, entfällt.

– TA5: Es kann jederzeit ein neuer Satz gestartet werden.

B.2 Parametrierung über FPC

Der “Festo Parameterkanal” dient beim Datenprofil FHPP zur Übertragung von Parametern in der PDO2 (siehe Abschnitt 5.4.5).

Alternativ kann die Parametrierung über SDOs erfolgen (zur Umrechnung der Parameternummern siehe Abschnitt 5.4.4).

B.2.1 Aufbau des Festo Parameter Channel (FPC)

Der “Festo Parameterkanal” dient zur Übertragung von Parametern. Er besteht aus 8 Octets:

FPC (PDO2)								
	Byte 1	**Byte 2**	**Byte 3**	**Byte 4**	**Byte 5**	**Byte 6**	**Byte 7**	**Byte 8**
A-Daten	0	IND	PKE (ParID)		PWE (ParVal)			
E-Daten	0	IND	PKE (ParID)		PWE (ParVal)			

IND Subindex
PKE Parameterkennung: PNU und AK
PWE Parameterwert:
– bei Doppelwort: Bytes 5...8
– bei Wort: Bytes 7, 8
– bei Byte: Byte 8

Tab. B/11: Aufbau Festo Parameterkanal (FPC)

Bestandteil	**Beschreibung**
Parameterkennung PKE (Parameter identifier ParID)	Enthält: – Parameternummer PNU: identifiziert einen Parameter. – Auftrags- bzw. Antwortkennung (AK): beschreibt die Art des Auftrags / der Antwort
Subindex (IND)	Adressiert ein Element eines Array-Parameters.
Parameterwert PWE (Parameter value ParVal)	Wert des Parameters. Wenn ein Auftrag nicht ausgeführt werden kann, wird in der Antwort eine Fehlernummer übertragen (siehe B.2.2).

Tab. B/1: Bestandteile Parameterkanal

Parameterkennung (PKE)

Die Parameterkennung enthält die Auftrags- bzw. Antwortkennung (AK) und die Parameternummer (PNU).

PKE (ParID)

	Byte 3								Byte 4							
Bit	**15**	**14**	**13**	**12**	**11**	**10**	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**
Auftrag	ReqID (AK)				res.	PNU (Parameternummer)										
Antwort	ResID (AK)				res.	PNU (Parameternummer)										

ReqID (AK)	Request Identifier – Auftragskennung (lesen, schreiben, ...)
ResID (AK)	Response Identifier – Antwortkennung (Wert übertragen, Fehler, ...) Die Auftrags- bzw. Antwortkennung kennzeichnet die Art des Auftrags bzw. der Antwort (siehe Abschnitt B.2.2).
PNU	Parameter Number – dient zur Identifizierung bzw. Adressierung des jeweiligen Parameters.

Tab. B/2: Aufbau Parameterkennung (PKE)

B.2.2 Auftragskennungen, Antwortkennungen, Fehlernummern

Auftragskennungen:

ReqID	Beschreibung	Antwortkennung	
		positiv	negativ
0	Kein Auftrag	0	–
1	Parameter anfordern [1)]	1, 2	7
2	Parameterwert ändern (Wort) [1)]	1	7
3	Parameterwert ändern (Doppelwort) [1)]	2	7
6	Parameter anfordern (Array)	4, 5	7
7	Parameterwert ändern (Array, Wort)	4	7
8	Parameterwert ändern (Array, Doppelwort)	5	7
11	Parameterwert ändern (Byte) [1)]	11	7
12	Parameterwert ändern (Array, Byte)	12	7

[1)] Bei Zugriff mit Auftragsnummern für einfache Variablen auf Parameter, die als Array implementiert sind, wird der Subindex ignoriert, bzw. auf 0 gesetzt. D. h. es wird immer das erste Element eines Arrays angesprochen.

Tab. B/3: Auftragskennungen

Aufträge mit nicht unterstützter Auftragsnummer (ReqID) werden mit der Antwortkennung 7 und der Fehlernummer 22 beantwortet.

Ist der Auftrag nicht ausführbar, wird die Antwortkennung 7 sowie die entsprechende Fehlernummer übertragen.

Antwortkennungen:

ResID	Beschreibung
0	Keine Antwort
1	Parameter übertragen (Wort)
2	Parameter übertragen (Doppelwort)
4	Parameterwert übertragen (Array Wort)
5	Parameterwert übertragen (Array Doppelwort)
6	Anzahl der Array-Elemente übertragen
7	Auftrag nicht ausführbar (mit Fehlernummer, siehe folgende Tabelle)
11	Parameterwert übertragen (Byte)
12	Parameterwert übertragen (Array, Byte)

Tab. B/4: Antwortkennungen

Wenn der Auftrag nicht ausgeführt werden kann, wird im Antworttelegramm eine Fehlernummer übertragen (Octet 7 und 8 des FPC-Bereichs):

Fehlernummer		**Beschreibung**
0	0x00	Unzulässige PNU. Der Parameter existiert nicht.
1	0x01	Parameterwert nicht änderbar (nur lesbar)
3	0x03	Fehlerhafter Subindex
4	0x04	kein Array
5	0x05	falscher Datentyp
9	0x09	Beschreibungsdaten nicht vorhanden
11	0x0A	keine Steuerhoheit
13	0x0C	Text im zyklischen Verkehr nicht lesbar
22	0x16	Unzulässig: Attribute, Number of Elements, PNU oder IND
24	0x18	Write Request: Anzahl Werte unzulässig

Tab. B/5: Fehlernummern

B.2.3 Regeln für die Auftrags-Antwort-Bearbeitung

Regeln	Beschreibung
1	Sendet der Master die Kennung für "Kein Auftrag", reagiert der SFC-LACI mit der Antwortkennung für "Keine Antwort".
2	Ein Auftrags- oder Antwort-Telegramm bezieht sich immer auf einen einzigen Parameter.
3	Der Master muss einen Auftrag solange senden, bis er die zugehörige Antwort vom SFC-LACI empfangen hat.
4	Der Master erkennt die Antwort auf den gestellten Auftrag: – durch die Auswertung der Antwortkennung, – durch die Auswertung der Parameternummer (PNU), – ggf. durch die Auswertung des Subindex (IND), – ggf. durch Auswertung des Parameterwertes.
5	Der SFC-LACI stellt die Antwort solange bereit, bis der Master einen neuen Auftrag sendet.
6	a) Ein Schreibauftrag wird, auch bei zyklischer Wiederholung desselben Auftrags, vom SFC-LACI nur einmalig ausgeführt. b) Zwischen zwei aufeinander folgenden Aufträgen mit gleicher Auftragskennung (AK), Parameternummer (PNU) und Subindex (IND) muss die Auftragskennung 0 (kein Auftrag) gesendet und die Antwortkennung 0 (keine Antwort) abgewartet werden. Damit ist sichergestellt, dass eine "alte" Antwort nicht als "neue" Antwort interpretiert wird.

Tab. B/6: Regeln für die Auftrags-Antwort-Bearbeitung

Ablauf der Parameter-Bearbeitung

Vorsicht
Beachten Sie beim Ändern von Parametern:
Ein FHPP-Schreibauftrag, der sich auf einen geänderten Parameter bezieht, darf erst dann erfolgen, wenn zum entsprechenden Parameter und ggf. Index die Antwortkennung “Parameterwert übertragen“ eingetroffen ist.

Soll z. B. ein Positionswert in der Verfahrsatztabelle geändert und anschließend auf diese Position verfahren werden, darf der Fahrbefehl erst dann erfolgen, wenn der SFC-LACI die Änderung der Verfahrsatztabelle abgeschlossen und bestätigt hat.

Vorsicht
Um sicherzustellen, dass eine “alte” Antwort nicht als “neue” Antwort interpretiert werden kann, muss zwischen zwei aufeinander folgenden Aufträgen mit gleicher Auftragskennung (AK), Parameternummer (PNU) und Subindex (IND) die Auftragskennung 0 (kein Auftrag) gesendet und die Antwortkennung 0 (keine Antwort) abgewartet werden.

Fehlerauswertung

Bei nicht ausführbaren Aufträgen antwortet der Slave wie folgt:

– Ausgabe von Antwortkennung = 7

– Ausgabe einer Fehlernummer in Byte 7 und 8 des Parameterkanals (FPC).

B.2.4 Beispiel zur Parametrierung über FPC (PDO2)

Ein Satz der Verfahrsatztabelle kann über FPC folgendermaßen parametriert werden:

Schritt 1 Ausgangszustand der 8 Byte FPC-Daten:

	Byte 1	**Byte 2**	**Byte 3**	**Byte 4**	**Byte 5**	**Byte 6**	**Byte 7**	**Byte 8**
	reserviert	Subindex	ReqID/ResID + PNU		Parameterwert			
A-Daten	0x00	0x00	0x**0**0	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
E-Daten	0x00	0x00	0x**0**0	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

Schritt 2 Schreibe Satznummer 1 mit Absolutpositionierung:
PNU 401, Subindex 2 – Parameterwert ändern, Array, Byte:
ReqID 12 (0xC) mit Wert 0x00.

	Byte 1	**Byte 2**	**Byte 3**	**Byte 4**	**Byte 5**	**Byte 6**	**Byte 7**	**Byte 8**
	reserviert	Subindex	ReqID/ResID + PNU		Parameterwert			
A-Daten	0x00	0x**02**	0x**C1**	0x**91**	ungenutzt	ungenutzt	ungenutzt	0x**00**
E-Daten	0x00	0x**02**	0x**C1**	0x**91**	0x00	0x00	0x00	0x**00**

Schritt 3 Nach Empfang der E-Daten mit ResID 0xC sende A-Daten mit ReqID = 0x0 und warte auf E-Daten mit ResID = 0x0:

	Byte 1	**Byte 2**	**Byte 3**	**Byte 4**	**Byte 5**	**Byte 6**	**Byte 7**	**Byte 8**
	reserviert	Subindex	ReqID/ResID + PNU		Parameterwert			
A-Daten	0x00	0x02	0x**0**1	0x91	ungenutzt	ungenutzt	ungenutzt	0x00
E-Daten	0x00	0x02	0x**0**1	0x91	0x00	0x00	0x00	0x00

Schritt 4

Schreibe Satznummer 1 mit Zielposition 0x1234 (dezimal 4660 Inkremente):
PNU 404, Subindex 2 – Parameterwert ändern, Array, Doppelwort: ReqID 8 (0x8) mit Wert 0x00001234.

	Byte 1	**Byte 2**	**Byte 3**	**Byte 4**	**Byte 5**	**Byte 6**	**Byte 7**	**Byte 8**
	reserviert	Subindex	ReqID/ResID + PNU		Parameterwert			
A-Daten	0x00	0x02	0x**81**	0x**94**	0x**00**	0x**00**	0x**12**	0x**34**
E-Daten	0x00	0x02	0x**81**	0x**94**	0x**00**	0x**00**	0x**12**	0x**34**

Schritt 5

Nach Empfang der E-Daten mit ResID 0x8 sende A-Daten mit ReqID = 0x0 und warte auf E-Daten mit ResID = 0x0:

	Byte 1	**Byte 2**	**Byte 3**	**Byte 4**	**Byte 5**	**Byte 6**	**Byte 7**	**Byte 8**
	reserviert	Subindex	ReqID/ResID + PNU		Parameterwert			
A-Daten	0x00	0x02	0x**0**1	0x94	0x00	0x00	0x12	0x34
E-Daten	0x00	0x02	0x**0**1	0x94	0x00	0x00	0x12	0x34

Schritt 6

Schreibe Satznummer 1 mit Geschwindigkeit 0x7743 (dezimal 30531 Inkremente/s):
PNU 406, Subindex 2 – Parameterwert ändern, Array, Doppelwort: ReqID 8 (0x8) mit Wert 0x00007743.

	Byte 1	**Byte 2**	**Byte 3**	**Byte 4**	**Byte 5**	**Byte 6**	**Byte 7**	**Byte 8**
	reserviert	Subindex	ReqID/ResID + PNU		Parameterwert			
A-Daten	0x00	0x02	0x**81**	0x**96**	0x**00**	0x**00**	0x**77**	0x**43**
E-Daten	0x00	0x02	0x**81**	0x**96**	0x**00**	0x**00**	0x**77**	0x**43**

Schritt 7

Nach Empfang der E-Daten mit ResID 0x8 sende A-Daten mit ReqID = 0x0 und warte auf E-Daten mit ResID = 0x0:

	Byte 1	**Byte 2**	**Byte 3**	**Byte 4**	**Byte 5**	**Byte 6**	**Byte 7**	**Byte 8**
	reserviert	Subindex	ReqID/ResID + PNU		Parameterwert			
A-Daten	0x00	0x02	0x**0**1	0x94	0x00	0x00	0x77	0x43
E-Daten	0x00	0x02	0x**0**1	0x94	0x00	0x00	0x77	0x43

B.3 Referenz FHPP-Parameter (PNU)

B.3.1 Parametergruppen

Gruppe	PNU	Beschreibung
Gerätedaten	100..199	Geräteidentifikation und gerätespezifische Einstellungen, Versionsnummern, Kennworte, usw.
Diagnosespeicher	200...299	Speicher für Diagnoseereignisse: Störnummern, Störzeit, kommendes/gehendes Ereignis
Prozessdaten	300...399	Aktuelle Soll- und Istwerte, lokale E/As, Statusdaten usw.
Verfahrsatztabelle (= Satzliste)	400...499	Ein Satz enhält alle für einen Positioniervorgang notwendigen Sollwertparameter.
Projektdaten	500...599	Grundlegende Projekt-Einstellungen. Maximale Geschwindigkeit und Beschleunigung, Offset Projektnullpunkt usw. → Diese Parameter sind die Basis für die Verfahrsatztabelle.
Faktorengruppe	600...699	(reserviert)
Achsdaten Elektrische Antriebe 1	1000...1099	Alle achsspezifischen Parameter für elektrische Antriebe. Getriebefaktor, Vorschubkonstante, Referenzparameter ...
Achsdaten Elektrische Antriebe 2	1200...	Erweiterungen

B.3.2 Übersicht Parameternummern (PNU)

Verfügbare FHPP-Parameter mit

- Parameternummer (PNU) zur Parametrierung nach FPC (PDO 2),
- Parameternummer (SDO) zur Parametrierung über SDO (Umrechnung: siehe 5.4.4)
- und den zugehörigen CI-Objekten.

Name	**FHPP**		**CI**
	PNU (SDO)	**SI**	
Gerätedaten (→ B.3.4)			
Manufacturer Hardware Version BCD	**100** (2064h)	–	2069h
Manufacturer Firmware Version BCD	**101** (2065h)	–	206Ah
Version FHPP	**102** (2066h)	–	2066h
Version FCT PlugIn BCD	**104** (2068h)	1...2	206Bh
Version Axis Interface	**106** (206Ah)	–	2FFDh
Supported Drive Modes	**112** (2070h)	–	6502h
Controller Serial Number	**114** (2072h)	$1...12_d$	2072h
Controller Type	**115** (2073h)	–	20E3h
Manufacturer Device Name	**120** (2078h)	$1...30_d$	1008h
User Device Name	**121** (2079h)	$1...25_d$	20FDh
Drive Manufacturer	**122** (207Ah)	$1...30_d$	6504h
HTTP Drive Catalog Address	**123** (207Bh)	$1...30_d$	6505h
Festo Order Number	**124** (207Ch)	$1...30_d$	6503h
Device Control	**125** (207Dh)	–	207Dh
HMI Parameter	**126** (207Eh)	1...4	20FFh
Data Memory Control	**127** (207Fh)	1...3	20F1h

Name	**FHPP**		**CI**
	PNU (SDO)	**SI**	
CMXR: Interoperability	**150** (2096h)	–	2FF8h
CXMR: Configuration Control Word	**151** (2097h)	–	6510/F0h
Diagnosespeicher (→ B.3.5)			
Diagnostic Event	**200** (20C8h)	$1...16_d$	20C8h
Error Number	**201** (20C9h)	$1...16_d$	20C9h
Time Stamp	**202** (20CAh)	$1...16_d$	20CAh
Additional Information	**203** (20CBh)	$1...16_d$	20CBh
Diagnostic Memory Parameter	**204** (20CCh)	1...4	20CCh
Device Errors	**205** (20CDh)	–	2FF1h
CANopen Diagnosis	**206** (20CEh)	1...6	2FF4h
Extended Device Errors A	**207** (20CFh)	–	2FFAh
Extended Device Errors B	**208** (20D0h)	–	2FFBh
Extended Device Errors C	**209** (20D1h)	–	2FFCh
Device Warnings	**215** (20D7h)	–	2FF2h
Prozessdaten (→ B.3.6)			
Position Monitoring	**300** (212Ch)	1...2	2800h
Torque Monitoring	**301** (212Dh)	1...2	2801h
Digital Inputs	**303** (212Fh)	–	60FDh
Digital Outputs	**304** (2130h)	1...2	60FEh
Cycle Number	**305** (2131h)	–	2FFFh
Velocity Monitoring	**310** (2136h)	1...2	2802h
FHPP Status Data	**320** (2140h)	1...2	20A0h
FHPP Control Data	**321** (2141h)	1...2	20A1h
Control Word (siehe Anhang C.3.3)	**330** (214Ah)	–	6040h

Name	**FHPP**		**CI**
	PNU (SDO)	**SI**	
Status Word (siehe Anhang C.3.3)	**331** (214Bh)	–	6041h
Operation Mode (siehe Anhang C.3.3)	**332** (214Ch)	–	6060h
Operation Mode Display (siehe Anhang C.3.3)	**333** (214Dh)	–	6061h
Position Sampling - Position Rising Edge	**350** (215Eh)	–	204A/05h
Position Sampling - Position Falling Edge	**351** (215Fh)	–	204A/06h
Position Sampling - Trigger Mode	**352** (2160h)	–	204A/01h
Position Sampling - Status	**353** (2161h)	–	204A/02h
Position Sampling - Status Mask	**354** (2162h)	–	204A/03h
Position Sampling - Control Byte	**355** (2163h)	–	204A/04h
Verfahrsatztabelle (Satzliste → B.3.7)			
Record Number FHPP	**400** (2190h)	1...3	2033h
Record Control Byte 1	**401** (2191h)	$1...34_d$	20EAh
Record Control Byte 2	**402** (2192h)	$1...32_d$	20EBh
Target Position	**404** (2194h)	$1...34_d$	20ECh
Record Delay	**405** (2195h)	$1...32_d$	20E4h
Record Velocity	**406** (2196h)	$1...32_d$	20EDh
Record Acceleration	**407** (2197h)	$1...32_d$	20EEh
Record Deceleration	**408** (2198h)	$1...33_d$	20EFh
Record Jerk Acceleration	**409** (2199h)	$1...33_d$	20E7h
Record Work Load	**410** (219Ah)	$1...33_d$	20E8h
Record Position Window Time	**415** (219Fh)	$1...33_d$	20E6h
Record Following Record	**416** (21A0h)	$1...32_d$	20E5h
Record Jerk Deceleration	**417** (21A1h)	$1...33_d$	21E1h

Name	FHPP		CI
	PNU (SDO)	**SI**	
Projektdaten (→ B.3.8)			
Projektdaten – Allgemeine Projektdaten			
Project Zero Point	**500** (21F4h)	–	21F4h
Software End Positions	**501** (21F5h)	1...2	607Bh
Max. Velocity	**502** (21F6h)	–	607Fh
Max. Acceleration	**503** (21F7h)	–	60C5h
Motion Profile Type	**506** (21FAh)	–	6086h
Projektdaten – Kraftbetrieb			
Stroke Limit	**510** (21FEh)	–	60F6/01h
Min Torque/Force	**511** (21FFh)	–	60F6/05h
Max Torque/Force	**512** (2200h)	–	6072h
Torque/Force Profile Type	**513** (2201h)	–	6088h
Projektdaten – Teachen			
Teach Target	**520** (2208h)	–	21FCh
Projektdaten – Tippbetrieb			
Jog Mode Velocity Phase 2	**531** (2213h)	–	20ED/21h
Jog Mode Acceleration/Deceleration	**532** (2214h)	–	20EE/21h
Jog Mode Time Phase 1	**534** (2216h)	–	20E9/21h
Projektdaten – Direktbetrieb Positionierbetrieb			
Direct Mode Base Velocity	**540** (221Ch)	–	21F8h
Direct Mode Acceleration	**541** (221Dh)	–	20EE/22h
Direct Mode Deceleration	**542** (221Eh)	–	20EF/22h
Direct Mode Jerk Acceleration	**543** (221Fh)	–	20E7/22h
Direct Mode Work Load	**544** (2220h)	–	20E8/22h

Name	**FHPP**		**CI**
	PNU (SDO)	**SI**	
Direct Mode Jerk Deceleration	**547** (2223h)	–	21E1/22h
Projektdaten – Direktbetrieb Kraftbetrieb			
Torque/Force Slope	**550** (2226h)	–	6087h
Force Target Window	**552** (2228h)	–	60F6/03h
Force Damping Time	**553** (2229h)	–	60F6/04h
Force Mode Speed Limit	**554** (222Ah)	–	60F6/02h
Projektdaten – Direktbetrieb FHPP Continuous Mode			
Interpolation Time	**570** (223Ah)	–	20B6h
Achsdaten Elektrische Antriebe 1 (→ B.3.9 ff.)			
Achsdaten Elektrische Antriebe 1 – Mechanik			
Polarity	**1000** (23E8h)	–	607Eh
Encoder Resolution	**1001** (23E9h)	1...2	608Fh
Gear Ratio	**1002** (23EAh)	1...2	6091h
Feed Constant Linear Axis	**1003** (23EBh)	1...2	6092h
Position Factor	**1004** (23ECh)	1...2	6093h
Axis Parameter	**1005** (23EDh)	1...6	20E2h
Achsdaten Elektrische Antriebe 1 – Referenzfahrt			
Offset Axis Zero Point	**1010** (23F2h)	–	607Ch
Homing Method	**1011** (23F3h)	–	6098h
Homing Velocities	**1012** (23F4h)	1...2	6099h
CMXR: Homing Acceleration	**1013** (609Ah)	–	609Ah
Homing Required	**1014** (23F6h)	–	23F6h
Homing max Torque/Force	**1015** (23F7h)	–	23F7h

Name	**FHPP**		**CI**
	PNU (SDO)	**SI**	
Achsdaten Elektrische Antriebe 1 – Reglerparameter			
Quick Stop Option Code	**1019** (23FBh)	–	605Ah
HALT Option Code	**1020** (23FCh)	–	605Dh
Fault Reaction / STOP Option Code	**1021** (23FDh)	–	605Eh
Target Position Window	**1022** (23FEh)	–	6067h
Position Window Time Direct	**1023** (23FFh)	–	20E6/22h
Position Control Parameter Set	**1024** (2400h)	18...21d	60FBh
Motor Data	**1025** (2401h)	1, 3	6410h
Drive Data	**1026** (2402h)	1...7	6510h
I^2t Value	**1027** (2403h)	–	6410/04h
Max Phase Current	**1028** (2404h)	–	6410/05h
Quick Stop Deceleration	**1029** (2405h)	–	6085h
Achsdaten Elektrische Antriebe 1 – Elektronisches Typenschild			
Motor Type	**1030** (2406h)	–	6402h
Max. Current	**1034** (240Ah)	–	6073h
Motor Rated Current	**1035** (240Bh)	–	6075h
Motor Rated Torque/Force	**1036** (240Ch)	–	6076h
Achsdaten Elektrische Antriebe 1 – Stillstandsüberwachung			
Position Demand Value	**1040** (2410h)	–	6062h
Position Actual Value	**1041** (2411h)	–	6064h
Standstill Position Window	**1042** (2412h)	–	2040h
Standstill Timeout	**1043** (2413h)	–	2041h

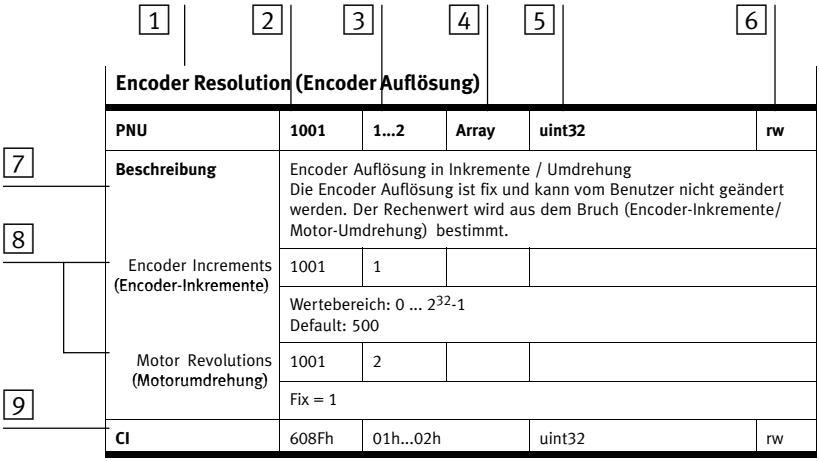
Name	**FHPP**		**CI**
	PNU (SDO)	**SI**	
Achsdaten Elektrische Antriebe 1 – Ergänzende Parameter			
Following Error Window	**1044** (2414h)	–	6065h
Following Error Timeout	**1045** (2415h)	–	6066h
Commutation Point	**1050** (241Ah)	–	6410/11h
Measurement System Resolution	**1051** (241Bh)	–	6410/12h
Measurement System Pitch	**1052** (241Ch)	–	6410/13h
Nominal Power	**1053** (241Dh)	–	6410/14h
Actual Power	**1054** (241Eh)	–	6410/15h
Offset Reference Point	**1055** (241Fh)	–	6410/16h
Commutation Status	**1056** (2420h)	–	2050h
Record Power Consumption	**1057** (2421h)	–	6410/17h
Positioning Time	**1058** (2422h)	–	6410/18h
Actual Current	**1059** (2423h)	–	6410/19h
Actual Coil Temperature	**1060** (2424h)	–	6410/31h
Max. Coil Temperature	**1061** (2425h)	–	6410/32h
Lower Coil Temperature Threshold	**1062** (2426h)	–	6410/33h
Upper Coil Temperature Threshold	**1063** (2427h)	–	6410/34h
Output Stage Temperature SFC-LACI	**1066** (242Ah)	–	6510/31h
Output Stage Max Temperature SFC-LACI	**1067** (242Bh)	–	6510/32h
Output Stage Lower Threshold Temperature	**1068** (242Ch)	–	6510/33h
Output Stage Upper Threshold Temperature	**1069** (242Dh)	–	6510/34h
Power Supply	**1070** (242Eh)	–	6510/50h
Tool Load	**1071** (242Fh)	–	6510/51h
Start Delay Commutation	**1072** (2430h)	–	2051h

Name	FHPP		CI
	PNU (SDO)	**SI**	
Local Digital Output 1 – Function	**1240** (24D8h)	–	2421/01h
Local Digital Output 1 – Trigger ON	**1241** (24D9h)	–	2421/02h
Local Digital Output 1 – Trigger OFF	**1242** (24DAh)	–	2421/03h
Local Digital Output 1 – Value ON	**1243** (24DBh)	–	2421/04h
Local Digital Output 1 – Value OFF	**1244** (24DCh)	–	2421/05h
Local Digital Output 1 – Direction Value ON	**1245** (24DDh)	–	2421/06h
Local Digital Output 1 – Direction Value OFF	**1246** (24DEh)	–	2421/07h
Local Digital Output 1 – Delay	**1247** (24DFh)	–	2421/08h
Local Digital Output 1 – Inverted	**1248** (24E0h)	–	2421/09h
Local Digital Output 2 – Function	**1250** (24E2h)	–	2422/01h
Local Digital Output 2 – Trigger ON	**1251** (24E3h)	–	2422/02h
Local Digital Output 2 – Trigger OFF	**1252** (24E4h)	–	2422/03h
Local Digital Output 2 – Value ON	**1253** (24E5h)	–	2422/04h
Local Digital Output 2 – Value OFF	**1254** (24E6h)	–	2422/05h
Local Digital Output 2 – Direction Value ON	**1255** (24E7h)	–	2422/06h
Local Digital Output 2 – Direction Value OFF	**1256** (24E8h)	–	2422/07h
Local Digital Output 2 – Delay	**1257** (24E9h)	–	2422/08h
Local Digital Output 2 – Inverted	**1258** (24EAh)	–	2422/09h
Local Digital Output 2 – PWM Value	**1259** (24EBh)	–	2422/0Ah
Limit Switch Polarity	**1300** (2514h)	–	6510/11h
Limit Switch Selector	**1301** (2515h)	–	6510/12h
Homing Switch Selector	**1302** (2516h)	–	6510/13h
Homing Switch Polarity	**1303** (2517h)	–	6510/14h
Limit Switch Deceleration	**1304** (2518h)	–	6510/15h

Name	**FHPP**		**CI**
	PNU (SDO)	**SI**	
Sample Input	**1305** (2519h)	–	6510/16h
Sample Switch Polarity	**1306** (251Ah)	–	6510/1Ch
Brake Delay Time Switch ON	**1310** (251Eh)	–	6510/17h
Brake Delay Time Switch OFF	**1311** (251Fh)	–	6510/18h
Automatic Brake Time	**1312** (2520h)	–	6510/19h

Tab. B/7: Parameter-Übersicht FHPP

B.3.3 Darstellung der Parametereinträge



1 Name des Parameters in Englisch (Deutsch in Klammern)

2 Parameternummer (PNU)

3 Subindizes des Parameters, wenn vorhanden

4 Klasse

5 Variablentyp

6 Lese/Schreibrecht: r = read only
w = write only
rw = lesen und schreiben

7 Beschreibung des Parameters

8 Wenn vorhanden: Erklärung der Subindizes

9 Zugehöriges CI-Objekt (Angabe “DS402”: auch über DS402 verfügbar)

Bild B/1: Darstellung der Parametereinträge

B.3.4 Gerätedaten

Manufacturer Hardware Version BCD (Hardware-Version)					
PNU	**100**	**–**		**uint16**	**r**
Beschreibung	Hardwareversion, Angabe in BCD (Binary Coded Decimal): xxyy (xx = Hauptversion, yy = Nebenversion)				
CI	2069h	00h		uint16	r
	DS402: siehe Objekt 1009h				

Manufacturer Firmware Version BCD (Firmware-Version)					
PNU	**101**	**–**		**uint16**	**r**
Beschreibung	Firmwareversion, Angabe in BCD (Binary Coded Decimal): xxyy (xx = Hauptversion, yy = Nebenversion)				
CI	206Ah	00h		uint16	r
	DS402: siehe Objekt 100Ah				

Version FHPP (Version FHPP)					
PNU	**102**	**–**		**uint16**	**r**
Beschreibung	Versionsnummer des FHPP in BCD (Binary Coded Decimal): xxyy (xx = Hauptversion, yy = Nebenversion)				
CI / DS402	2066h	00h		uint16	r

Version FCT PlugIn BCD (Version FCT PlugIn)					
PNU	**104**	**1...2**	**Array**	**uint16**	**r**
Beschreibung					
FCT PlugIn Min		1			r
	Minimal erforderliche FCT-Version in BCD (Binary Coded Decimal). Format = “xxyy” (xx = Hauptversion, yy = Nebenversion).				
FCT PlugIn Opt		2			r
	Optimale FCT-Version in BCD (Binary Coded Decimal). Format = “xxyy” (xx = Hauptversion, yy = Nebenversion).				
CI / DS402	206Bh	01...02h		uint16	r
	Vgl. CI-Objekte 2067h und 2068h.				

Version Axis Interface (Version Achsinterface)					
PNU	**106**	**–**	**–**	**uint16**	**r**
Beschreibung	Versionsnummer des Achsinterface				
CI / DS402	2FFDh	00h		uint16	r

Supported Drive Modes (Unterstützte Betriebsarten)					
PNU	**112**			**uint32**	**r**
Beschreibung	Unterstützte Betriebsarten. Fix = 69h (105d) Bit 0: Profile position mode Bit 1: (Velocity mode) Bit 2: (Profile velocity mode) Bit 3: Profile torque mode Bit 4: (reserviert) Bit 5: Homing mode Bit 6: FHPP Continuous Mode / Interpolated Position Mode Bit 7...31: (reserviert)				
CI / DS402	6502h	00h		uint32	r

Controller Serial Number (Seriennummer Controller)					
PNU	**114**	**1...12$_d$**		**char**	**r**
Beschreibung	Seriennummer des Controllers, z.B.: “K402P1212345”				
CI / DS402	2072h	00h		V-String	r

Controller Type (Controllertyp)					
PNU	**115**	**–**		**uint16**	**r**
Beschreibung	SFC-LACI-...-IO: 0x10 = ohne Display; 0x11 = mit Display SFC-LACI-...-PB: 0x12 = ohne Display; 0x13 = mit Display SFC-LACI-...-CO: 0x14 = ohne Display; 0x15 = mit Display SFC-LACI-...-DN: 0x16 = ohne Display; 0x17 = mit Display				
CI / DS402	20E3h	00h		uint16	r

Manufacturer Device Name (Gerätename des Herstellers)					
PNU	**120**	**1...30$_d$**		**char**	**r**
Beschreibung	Werksseitiger Gerätename: SFC-LACI-...				
CI / DS402	1008h	00h		V-String	r

User Device Name (Gerätename des Anwenders)					
PNU	**121**	**1...25$_d$**		**char**	**rw**
Beschreibung	Vom Anwender vergebener Gerätename. Max. 24 Zeichen (ASCII, 7-bit). Default: “motor001”				
CI / DS402	20FDh	00h		V-String	rw

Drive Manufacturer (Antriebshersteller)					
PNU	**122**	**1...30$_d$**		**char**	**r**
Beschreibung	Festo AG & Co. KG				
CI / DS402	6504h	00h		V-String	r

HTTP Drive Catalog Address (HTTP-Adresse des Herstellers)					
PNU	**123**	**1...30$_d$**		**char**	**r**
Beschreibung	www.festo.com				
CI / DS402	6505h	00h		V-String	r

Festo Order Number (Festo Bestellnummer)					
PNU	**124**	**1...30$_d$**		**char**	**r**
Beschreibung	Bestellnummer des SFC-LACI				
CI / DS402	6503h	00h		V-String	r

Device Control (Gerätesteuerung)					
PNU	**125**	**–**		**uint8**	**rw**
Beschreibung	Entspricht “HMI control” beim Bedienfeld und “FCT” beim FCT. 0 (0x00): Steuerungsschnittstelle (PROFIBUS) AUS, Steuerung über HMI (= Bedienfeld) und FCT EIN 1 (0x01): Steuerungsschnittstelle EIN (default), Steuerung über HMI und FCT AUS				
CI / DS402	207Dh	00h		uint8	rw

HMI Parameter (Bedienfeld-Parameter)					
PNU	**126**	**1...4**		**uint8**	**r**
Beschreibung	Einstellungen des Bedienfelds (nur bei SFC-LACI-...-H2)				
LCD Current	126	1			
	Helligkeit. Werte: 1...5. Default: 5.				
LCD Contrast	126	2			
	Kontrast. Werte: 0...63 (0x00 ... 0x3F). Default: 0				
Measure	126	3			
	Maßeinheitensystem am Bedienfeld (vgl. 20D0/01h) Fix = 1: Millimeter, z. B. mm, mm/s, mm/s^2				
Scaling Factor	126	4			
	Anzahl der dezimalen Nachkommastellen (vgl. 20D0/02h) Fix = 2: 2 dezimale Nachkommastellen				
CI / DS402	20FFh	01h...04h		uint8	r

Data Memory Control (Data Memory Control)					
PNU	**127**	**1...3**		**uint8**	**w**
Beschreibung	Befehle fürs EEPROM				
Delete EEPROM (EEPROM löschen)	127	1			
	Fix: 16 (0x10): Daten im EEPROM löschen. Nach Schreiben des Objekts und Power Off/On sind die Daten im EEPROM auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.				
Save Data (Daten speichern)	127	2			
	Die Daten im EEPROM werden mit den aktuellen anwenderspezifischen Einstellungen überschrieben. Fix 1 (0x01): Daten speichern.				
Reset Device (Gerät zurücksetzen)	127	3			
	0x10: Gerät zurücksetzen (EEPROM wird nicht gelöscht, Zustand wie nach Aus-/Einschalten).				
CI / DS402	20F1h	01h...03h		uint8	w

Hinweis

Alle anwenderspezifischen Einstellungen gehen beim Löschen verloren (außer Zykluszahl). Der Zustand nach dem Löschen entspricht der Standard-Werkseinstellung.

- Führen Sie nach dem Löschen des EEPROM immer eine Erst-Inbetriebnahme durch.
- Beim Löschen des EEPROM wird auch die Feldbus-Adresse zurückgesetzt!

CMXR: Interoperability (Kompatibilität zum CMXR)					
PNU	**150**	**–**		**uint8**	**rw**
Beschreibung	0 = Normalbetrieb (default); 1 = CMXR-kompatibel				
CI / DS402	2FF8h	00h		uint8	rw

CMXR: Configuration Control Word (Steuerwort für CMXR)					
PNU	**151**	**–**		**uint16**	**r**
Beschreibung	Dieses Objekt wurde nur aus Kompatibilitätsgründen aufgenommen. Es hat keinen funktionalen Einfluss (Stand 05/2009).				
CI / DS402	6510h	F0h		uint16	r

B.3.5 Diagnose

Beschreibung der Funktionsweise des Diagnosespeichers: siehe Abschnitt 6.4.

Diagnostic Event (Diagnoseereignis)					
PNU	**200**	**1...16$_d$**		**uint8**	**r**
Beschreibung	Im Diagnosespeicher abgelegte **Art** der Störung oder Diagnoseinformation. Anzeige, ob eine kommende oder gehende Störung gespeichert wurde. Wert Art des Diagnoseereignisses 0 (0x00) Keine Störung (oder Diagnosemeldung gelöscht) 1 (0x01) Kommende Störung 2 (0x02) Gehende Störung 3 (0x03) (reserviert) 4 (0x04) Überlauf Zeitstempel				
Event 1 (Ereignis 1)	200	1			
	Aktives Diagnosereignis				
Event 2 (Ereignis 2)	200	2			
	Vorheriges Diagnosereignis				
Event ... (Ereignis ...)	200	...			
	...				
Event 16 (Ereignis 16)	200	16			
	Ältestes gespeichertes Diagnosereignis				
CI / DS402	20C8h	01...10$_h$		uint8	r

Fault Number (Störungsnummer)

PNU	**201**	**1...16$_d$**		**uint16**	**r**
Beschreibung	Im Diagnosespeicher abgelegte Störungsnummer, dient zur Identifikation der Störung. Störungsnummern mit Beschreibungen: siehe Abschnitt 6.3.				
Event ... (Ereignis ...)	201	...			
	siehe PNU 200.				
CI / DS402	20C9h	01h...10h		uint16	r

Time Stamp (Zeitstempel)

PNU	**202**	**1...16$_d$**		**uint32**	**r**
Beschreibung	Zeitpunkt des Diagnoseereignisses seit dem Einschalten in der Zeiteinheit gemäß PNU 204/2.				
Event ... (Ereignis ...)	202	...			
	siehe PNU 200.				
CI / DS402	20CAh	01h...10h		uint32	r

Additional Information

PNU	**203**	**1...16$_d$**	**0...15**	**uint32**	**r**
Beschreibung	Anzahl der Verfahr-Zyklen zum Zeitpunkt des Kommens oder Gehens einer Störung. Vgl. PNU 305.				
Event ... (Ereignis ...)	202	...	...		
	siehe PNU 200.				
CI	20CBh	01h...10h		uint32	r

Diagnostic Memory Parameter (Diagnosespeicher Parameter)					
PNU	**204**	**1...4**		**uint8**	**r(w)**
Beschreibung	Konfiguration des Diagnosespeichers.				
Fault Type (Störungstyp)	204	1			rw
	1 (0x01): Kommende und gehende*) Störungen aufzeichnen (default) 2 (0x02): Nur kommende Störungen aufzeichnen *) Gehende Störung = Quittieren der Störung.				
Resolution (Auflösung)	204	2			rw
	1 (0x01): Auflösung Zeitstempel 10 ms (default) 2 (0x02): Auflösung Zeitstempel 1 ms				
Clear Memory (Speicher löschen)	204	3			rw
	Diagnosespeicher löschen durch Schreiben Wert = 1. Lesen wird immer mit Wert = 1 beantwortet.				
Number of Entries (Anzahl Einträge)	204	4			r
	Anzahl der Einträge im Diagnosespeicher				
CI / DS402	20CCh	01h...04h		uint8	rw/r

Device Errors (Gerätefehler)

PNU	**205**	**–**		**uint16**	**rw**
Beschreibung	Auslesen oder Löschen der aktiven Fehlermeldung(en). Erläuterungen zu den Störungsmeldungen finden Sie im Kapitel 6.3 Diagnose. **Schreiben von <0>:** Löschen aller Fehlermeldungen (in 2FF1h, 2FFAh, 2FFBh und 2FFCh) **Lesen:** Bit 0 (0x1) HARDWARE ERROR SFC-LACI Bit 1 (0x2) CAN COMMUNICATION ERROR Bit 2 (0x4) ELGO SENSOR/COMMUNICATION ERROR Bit 3 (0x8) HARDWARE ERROR DRIVE Bit 4 (0x10) ERROR MOTOR HOT Bit 5 (0x20) ERROR SFC-LACI HOT Bit 6 (0x40) DIGITAL POWER DOWN Bit 7 (0x80) LOAD POWER DOWN Bit 8 (0x100) HOMING ERROR Bit 9 (0x200) PLEASE ENFORCE HOMING RUN Bit 10 (0x400) POSITION ERROR (Schleppfehler) Bit 11 (0x800) TARGET POSITION OUT OF LIMIT Bit 12 (0x1000) i^2t-ERROR Bit 13 (0x2000) MOTOR STOP ERROR Bit 14 (0x4000) POSITION PLAUSIBILITY ERROR Bit 15 (0x8000) COMMUTATION POINT ERROR				
CI / DS402	2FF1h	00h		uint16	rw

CANopen Diagnosis (CANopen-Diagnose)					
PNU	**206**	**1...6**	**Array**	**uint8**	**r**
Beschreibung	Auslesen der CANopen-Diagnose-Daten				
LED State	206	1			
	0x00 Kein Fehler 0x01 Error Counter Limit reached 0x02 Guarding/Heartbeat Error 0x04 CANbus off 0x10 Zustand: “STOP” 0x20 Zustand “pre-operational” 0x40 Zustand “operational”				
Baud Code	206	2			
	CANbus-Baudrate Werte: 0...8 ≙ 1000, 800, 500, 250, 125, 100, 50, 20, 10 kBaud				
–	206	3			
	(reserviert)				
CAN ID	206	4			
	Wertebereich: 1 ... 127 (0x01 ... 0x7F). Default: 255 (0xFF)				
Profile	206	5			
	0 = DS402; 1= FHPP				
–	206	6			
	(reserviert)				
CI / DS402	2FF4h	01h...06h		uint8	r

Extended Device Errors A (Erweiterte Gerätefehler A)					
PNU	**207**	**–**		**uint16**	**rw**
Beschreibung	Auslesen oder Löschen der aktiven Fehlermeldung(en). Erläuterungen zu den Störungsmeldungen finden Sie im Kapitel 6.3 Diagnose. **Schreiben von <0>:** Löschen aller Fehlermeldungen (in 2FF1h, 2FFAh, 2FFBh und 2FFCh) **Lesen:** Bit 0 (0x1) CANbus Init No Parameter Bit 1 (0x2) ERROR_NODE_GUARDING Bit 2 (0x4) RX_QUEUE_OVERRUN Bit 3 (0x8) TX_QUEUE_OVERRUN Bit 4 (0x10) CAN_BUS_OFF Bit 5 (0x20) CAN_CONTROLLER_QUEUE_OVERRUN				
CI / DS402	2FFAh	00h		uint16	rw

Extended Device Errors B (Erweiterte Gerätefehler B)					
PNU	**208**	**–**		**uint16**	**rw**
Beschreibung	Auslesen oder Löschen der aktiven Fehlermeldung(en). Erläuterungen zu den Störungsmeldungen finden Sie im Kapitel 6.3 Diagnose. **Schreiben von <0>:** Löschen aller Fehlermeldungen (in 2FF1h, 2FFAh, 2FFBh und 2FFCh) **Lesen:** Bit 0: ERROR INTERPOLATION CYCLE TIME (bei FHPP Continuous Mode: fehlende Positionsvorgabe, fehlendes Toggle-Bit) Bit 1: OVERCURRENT POWER STAGE Bit 2: LIMIT SWITCH ACTIVATED Bit 3: BLOCK DURING JOG MODE				
CI / DS402	2FFBh	00h		uint16	rw

Extended Device Errors C (Erweiterte Gerätefehler C)					
PNU	**209**	**–**		**uint16**	**rw**
Beschreibung	(reserviert)				
CI / DS402	2FFCh	00h		uint16	rw

Device Warnings (Warnungen)					
PNU	**215**	**–**		**uint16**	**rw**
Beschreibung	Auslesen oder Löschen der aktiven Warnung(en). Erläuterungen zu den Störungsmeldungen finden Sie im Kapitel 6.3 Diagnose. **Schreiben von ‹0›:** Löschen aller Warnungen **Lesen:** Bit 0 INDEX WARNING Bit 1 WARNING MOTOR COLD Bit 2 WARNING MOTOR HOT Bit 3 WARNING SFC-LACI COLD Bit 4 WARNING SFC-LACI HOT Bit 5 STANDSTILL WARNING Bit 6 ILLEGAL RECORD WARNING Bit 7...15 (reserviert)				
CI / DS402	2FF2h	00h		uint16	rw

B.3.6 Prozessdaten

Position Monitoring (Positionsüberwachung)					
PNU	**300**	**1...2**		**int32**	**r**
Beschreibung					
Position Actual Value		1			
	Istposition in Inkrementen				
Position Demand Value		2			
	Regler-Sollposition in Inkrementen				
CI / DS402	2800h	01h...02h		int32	r

Torque/Force Monitoring (Kraftüberwachung)					
PNU	**301**	**1...2**		**int16**	**r**
Beschreibung					
Torque Actual Value		1			
	Istkraft in Promille der Nennkraft. Werte: 0...65535.				
Torque Demand Value		2			
	Sollkraft in Promille der Nennkraft. Werte: -1000...+1000.				
CI / DS402	2801h	01h...02h		int16	r

Digital Inputs (Digitale Eingänge)

PNU	**303**	**–**		**uint32**	**r**
Beschreibung	Abbild der digitalen Eingänge Bit 0: Negativer Endschalter Bit 1: Positiver Endschalter Bit 2: Referenzschalter Bit 3...15: reserviert (= 0) Nur bei FHPP-Steuerung: Bit 16 ... 20: Aktuelle Satznummer (vgl. Steuerbyte 3) Bit 21: STOP (CCON.B1) Bit 22: ENABLE (CCON.B0) Bit 23: START (CPOS.B1) Bit 24 ... 31: reserviert (= 0) Immer: Bit 24: Sample-Eingang Bit 25...31: reserviert (= 0)					
CI / DS402	60FDh	00h		uint32	r

Digital Outputs (Digitale Ausgänge)

PNU	**304**	**1...2**		**uint32**	**r**
Beschreibung	Abbild der digitalen Ausgänge				
Digital outputs (Digitale Ausgänge)	304	1			
	Bit 0: Status Bremse Bit 1...15: (reserviert) Bit 16 : MC Bit 17: READY Bit 18: EA_ACK Bit 19: ERROR Bit 20...24: (reserviert) Bit 25: Status Out1 Bit 26: Status Out2				
Mask (Maske)	304	2			
	Bit 25: Aktiviert die Anzeige von Out1 in 60FE/01h Bit 26: Aktiviert die Anzeige von Out2 in 60FE/01h				
CI / DS402	60FEh	01h...02h		uint32	r

Cycle Number (Zyklenzahl)					
PNU	**305**	**–**		**uint32**	**r**
Beschreibung	Anzahl der gefahrenen Verfahrsätze, Referenzfahrten etc.				
CI / DS402	2FFFh	00h		uint32	r

Velocity Monitoring (Geschwindigkeitsüberwachung)					
PNU	**310**	**1...2**		**int32**	**r**
Beschreibung					
Velocity Actual Value		1			
	Istwert der Geschwindigkeit in [Inc/s]				
Velocity Demand Value		2			
	Sollwert der Geschwindigkeit in [Inc/s]				
CI / DS402	2802h	01h...02h		int32	r

FHPP Status Data (FHPP Zustandsdaten)					
PNU	**320**	**1...2**	**Record**		**r**
Beschreibung	FHPP E-Daten (8 Byte Statusdaten), jeweils 4 Byte konsistent.				
		1		uint32	
	FHPP Statusbytes 1-4 (SCON, SPOS, ...)				
		2		int32	
	FHPP Statusbytes 5-8 (Istposition)				
CI / DS402	20A0h	01h...02h		uint32	r

FHPP Control Data (FHPP-Steuerdaten)					
PNU	**321**	**1...2**	**Record**	**uint32**	**r**
Beschreibung	FHPP A-Daten (8 Byte Steuerdaten) jeweils 4 Byte konsistent.				
		1			
	FHPP Steuerbytes 1-4 (CCON, CPOS, ...)				
		2			
	FHPP Steuerbytes 5-8 (Sollposition)				
CI / DS402	20A1h	01h...02h		uint32	r

PNU 330, 331, 332 und 333: siehe Anhang C.3.3.

Position Sampling – Position Rising Edge					
PNU	**350**	**–**	**Var**		**r**
Beschreibung	Position bei einer steigenden Flanke in [Inkrementen]. Siehe 5.6.12.				
CI / DS402	204Ah	**05h**		int32	r

Position Sampling – Position Falling Edge					
PNU	**351**	**–**	**Var**		**r**
Beschreibung	Position bei einer fallenden Flanke in [Inkrementen]. Siehe 5.6.12.				
CI / DS402	204Ah	**06h**		int32	r

Position Sampling – Trigger Mode					
PNU	**352**	**–**	**Var**		
Beschreibung	Kontinuierliche oder einmalige Aufzeichnung. Siehe 5.6.12.				
CI / DS402	204Ah	**01h**		uint16	

Position Sampling – Status					
PNU	**353**	**–**	**Var**		
Beschreibung	Gibt an, ob eine Flanke registriert wurde. Siehe 5.6.12.				
CI / DS402	204Ah	02h		uint8	

Position Sampling – Status Mask					
PNU	**354**	**–**	**Var**		
Beschreibung	Anzeige im Statusbyte SPOS und im Statuswort 6041h. Siehe 5.6.12.				
CI / DS402	204Ah	03h		uint8	

Position Sampling – Control Byte					
PNU	**355**	**–**	**Var**		
Beschreibung	Reaktion auf steigende oder fallende Flanken. Siehe 5.6.12.				
CI / DS402	204Ah	04h		uint8	

B.3.7 Verfahrsatztabelle (Satzliste)

Parametrieren: Bei FHPP erfolgt die Satzauswahl für Lesen und Schreiben über den **Subindex** der PNUs 401 ... 417.

Verfahr-satz	**Sub-index**	**PNU 401** **RCB1**	**PNU 402** **RCB2**	**PNU 404** **Ziel-position**	**PNU 405** **Wartezeit**	**...**	**PNU 417**
0	00	Referenzfahrt					
1	01	...	...	...	...	...	...
2	02	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
31	31	...	...	...	...	...	...

Tab. B/8: Aufbau der Verfahrsatztabelle (Satzliste)

Satzzeiger: Über **PNU 400** wird der aktive Satz für **Positionieren oder Teachen** ausgewählt.

Record Number FHPP (FHPP-Satznummer)

PNU	**400**	**1...3**	**Array**	**uint8**	**r(w)**
Beschreibung					
Record number (Satznummer)	400	1			rw
	Satzzeiger fürs Positionieren und Teachen. Ist auch dann gültig, wenn der Antrieb nicht im Satzselektionsbetrieb ist (z. B. beim Teachen). Bei Satzselektion wird dieser Parameter in den zyklischen E/A-Daten übertragen. Wertebereich: 0 ... 34 (0x00 ... 0x22). Werte: 0 (0x00): Referenzfahrt (Verfahrsatz 0) 1 (0x01): Verfahrsatz 1 2 (0x02): Verfahrsatz 2 ...: Verfahrsatz ... 31 (0x1F): Verfahrsatz 31 32 (0x20): Tippbetrieb 33 (0x21): Direktbetrieb 34 (0x22): FCT-Positionssatz				
Active record (Aktiver Satz)	400	2			r
	Die Nummer des aktiven Satzes. Relevant bei Satzweiterschaltung.				
Record status byte (Satzstatusbyte)	400	3			r
	Enthält das FHPP-Statusbyte 4 mit Informationen zur Satzweiterschaltung (siehe Abschnitt 5.5.2).				
CI	2033h	01h...03h		uint8	r(w)
	Hinweis: zum Zugriff über DS402 ist das Objekt 2032h vorgesehen.				

Record Control Byte 1 (Satzsteuerbyte 1)

PNU	**401**	**1...34$_d$**		**uint8**	**rw**
Beschreibung	Einstellungen für Satzselektion: – Positionierung relativ/absolut – Bahngenerator standard/energieoptimiert Werte: 0x00 Zielposition ist absolut, Standard-Bahngenerator (default) 0x01 Zielposition ist relativ zum letzten Sollwert, Standard-Bahngenerator 0x06 Zielposition ist absolut, energieoptimierter Bahngenerator 0x07 Zielposition ist relativ zum letzten Sollwert, energieoptimierter Bahngenerator Hinweis: Der energieoptimierte Bahngenerator ermöglicht höhere Dynamik bei geringerer Erwärmung, die parametrierte Verfahrkurve (ein Trapez wie z. B. in Bild 5/2) wird jedoch nicht exakt eingehalten. Die parametrierten Maximalwerte für Geschwindigkeit und Beschleunigung können geringfügig überschritten werden.				
Record 0 (Verfahrsatz 0)	401	1			
	Nicht verwenden (Referenzfahrt)				
Record 1 (Verfahrsatz 1)	401	2			
	Satzsteuerbyte 1 Verfahrsatz 1				
Record ... (Verfahrsatz ...)	401	...			
	Satzsteuerbyte 1 Verfahrsatz 2...30				
Record 31 (Verfahrsatz 31)	401	32			
	Satzsteuerbyte 1 Verfahrsatz 31				
Jog Mode (Tippbetrieb)	401	33			
	Satzsteuerbyte 1 für Tippbetrieb				
Direct Mode (Direktbetrieb)	401	34			
	Satzsteuerbyte 1 für Direktbetrieb				
CI	20EAh	01h ... 22h		uint8	rw
	Hinweis: zum Zugriff über DS402 ist das Objekt 20E0h/01h vorgesehen.				

Record Control Byte 2 (Satzsteuerbyte 2)					
PNU	**402**	**1...32$_d$**	**Array**	**uint8**	**rw**
Beschreibung	Bei Satzselektion: Weiterschaltbedingung für Satzverkettung (siehe Abschnitt 5.6.5). Werte: Bit 0: = 0 Keine Satzweiterschaltung = 1 Satzweiterschaltung Bit7: = 0 Satzweiterschaltung ist nicht gesperrt; = 1 Satzweiterschaltung gesperrt				
Record 0 (Verfahrsatz 0)	402	1			
	Nicht verwenden (Referenzfahrt)				
Record 1 (Verfahrsatz 1)	402	2			
	Satzsteuerbyte 2 Verfahrsatz 1				
Record ... (Verfahrsatz ...)	402	...			
	Satzsteuerbyte 2 Verfahrsatz 2 ... 30				
Record 31 (Verfahrsatz 31)	402	32			
	Satzsteuerbyte 2 Verfahrsatz 31				
CI	20EBh	01h ... 20h		uint8	rw
	Hinweis: Wird bei DS402 nicht genutzt.				

Target Position (Zielposition)					
PNU	**404**	**1...34$_d$**		**int32**	**rw**
Beschreibung	Zielpositionen in [Inkrementen]				
Record 0 (Verfahrsatz 0)	404	1			
	Nicht verwenden (Referenzfahrt)				
Record 1 (Verfahrsatz 1)	404	2			
	Zielposition Verfahrsatz 1				
Record ... (Verfahrsatz ...)	404	...			
	Zielposition Verfahrsatz 2 ... 30				
Record 31 (Verfahrsatz 31)	404	32			
	Zielposition Verfahrsatz 31				
Jog Mode (Tippbetrieb)	404	33			
	Zielposition für Tippbetrieb				
Direct Mode (Direktbetrieb)	404	34			
	Zielposition für Direktbetrieb				
CI	20ECh	01h ... 22h		int32	rw
	Hinweis: zum Zugriff über DS402 ist das Objekt 20E0h/02h vorgesehen.				

Record Delay (Verfahrsatz Wartezeit)

PNU	**405**	**1...32$_d$**		**int32**	**rw**
Beschreibung	Wartezeit bei Satzweiterschaltung (=Satzverkettung): Zeit zwischen “Motion Complete” eines Satzes mit Satzweiterschaltung und dem Start des folgenden Verfahrsatzes. Wertebereich: 1...60000 ms				
Record 0 (Verfahrsatz 0)	405	1			
	Nicht verwenden (Referenzfahrt)				
Record 1 (Verfahrsatz 1)	405	2			
	Wartezeit nach Verfahrsatz 1				
Record ... (Verfahrsatz ...)	405	...			
	Wartezeit nach Verfahrsatz 2 ... 30				
Record 31 (Verfahrsatz 31)	405	32			
	Wartezeit nach Verfahrsatz 31				
CI	20E4h	01h ... 20h		int32	rw
	Hinweis: zum Zugriff über DS402 ist das Objekt 20E0h/08h vorgesehen.				

Velocity (Geschwindigkeit)

PNU	**406**	**1...32$_d$**		**uint32**	**rw**
Beschreibung	Geschwindigkeit in [Inkrementen/s]				
Record 0 (Verfahrsatz 0)	406	1			
	Nicht verwenden (Referenzfahrt)				
Record ... (Verfahrsatz ...)	406	...			
	Geschwindigkeits-Sollwert Verfahrsatz 1 ... 30				
Record 31 (Verfahrsatz 31)	406	32 (20h)			
	Geschwindigkeits-Sollwert Verfahrsatz 31				
CI	20EDh	01h ... 20h		uint32	rw
	Subindex 20ED/21h: ⟶ PNU 531 (Geschwindigkeit im Tippbetrieb) Hinweis: zum Zugriff über DS402 ist das Objekt 20E0h/03h vorgesehen.				

Acceleration (Beschleunigung)

PNU	**407**	**1...32$_d$**		**uint32**	**rw**
Beschreibung	Beschleunigungs-Sollwert für das Beschleunigen in Inkrementen/s^2. Der Wert gilt nur für das Positionieren, beim Kraftbetrieb wird der Wert ignoriert. Wertebereich: 0x400 ... 0x03A98000 Default: 0x006D6000				
Record 0 (Verfahrsatz 0)	407	1			
	Nicht verwenden (Referenzfahrt)				
Record ... (Verfahrsatz ...)	407	...			
	Beschleunigungs-Sollwert Verfahrsatz 1 ... 30				
Record 31 (Verfahrsatz 31)	407	32 (20h)			
	Beschleunigungs-Sollwert Verfahrsatz 31				
CI	20EEh	01h ... 20h		uint32	rw
	Subindex 20EE/21h: ⟶ PNU 532 (Beschleunigung im Tippbetrieb) Subindex 20EE/22h: ⟶ PNU 541 (Beschleunigung im Direktauftrag) Hinweis: zum Zugriff über DS402 ist das Objekt 20E0h/04h vorgesehen.				

Deceleration (Abbremsung)

PNU	**408**	**1...33$_d$**		**uint32**	**rw**
Beschreibung	Verzögerung in [Inkrementen/s^2]. Der Wert gilt nur für das Positionieren, beim Kraftbetrieb wird der Wert ignoriert.				
Record 0 (Verfahrsatz 0)	408	1			
	Nicht verwenden (Referenzfahrt)				
Record ... (Verfahrsatz ...)	408	...			
	Verzögerung Verfahrsatz 1 ... 30				
Record 31 (Verfahrsatz 31)	408	32 (20h)			
	Verzögerung Verfahrsatz 31				
Jog Mode (Tippbetrieb)	408	33 (21h)			
	Verzögerung beim Tippbetrieb				
CI	20EFh	01h ... 21h		uint32	rw
	Subindex 20EF/22h: → PNU 542 (Verzögerung im Direktauftrag) Hinweis: zum Zugriff über DS402 ist das Objekt 20E0h/0Ah vorgesehen.				

Jerk Acceleration (Ruck beim Beschleunigen)

PNU	**409**	**1...33$_d$**		**uint32**	**rw**
Beschreibung	Ruck beim Beschleunigen in [Inkrementen/s^3]. Die interne Berechnung erfolgt mit 1/10 des Wertes.				
Record 0 (Verfahrsatz 0)	409	1			
	Nicht verwenden (Referenzfahrt)				
Record ... (Verfahrsatz ...)	409	...			
	Ruck bei Verfahrsatz 1 ... 30				
Record 31 (Verfahrsatz 31)	409	32 (20h)			
	Ruck bei Verfahrsatz 31				
Jog Mode (Tippbetrieb)	409	33 (21h)			
	Ruck beim Tippbetrieb				
CI	20E7h	01h ... 21h		uint32	rw
	Subindex 20E7/22h: → PNU 543 (Ruck im Direktbetrieb) Hinweis: zum Zugriff über DS402 ist das Objekt 20E0h/05h vorgesehen.				

Work Load (Zusatzmasse)

PNU	**410**	**1...33$_d$**		**uint32**	**rw**
Beschreibung	Zusatzmasse: Masse des bei einem Verfahrsatz transportierten Werkstücks in [g]. Hinweis: Die Masse eines an der Kolbenstange (bzw. Frontplatte) des Antriebs befestigten Werkzeugs, das bei allen Verfahrsätzen gleich bleibt, wird in Objekt 6510/51h eingetragen.				
Record 0 (Verfahrsatz 0)	410	1			
	Nicht verwenden (Referenzfahrt)				
Record ... (Verfahrsatz ...)	410	...			
	Zusatzmasse bei Verfahrsatz 1 ... 30				
Record 31 (Verfahrsatz 31)	410	32 (20h)			
	Zusatzmasse bei Verfahrsatz 31				
Jog Mode (Tippbetrieb)	410	33 (21h)			
	Zusatzmasse beim Tippbetrieb				
CI	20E8h	01h ... 21h		uint32	rw
	Subindex 20E8/22h: → PNU 544 (Zusatzmasse im Direktbetrieb) Hinweis: zum Zugriff über DS402 ist das Objekt 20E0h/06h vorgesehen.				

Position Window Time (Beruhigungszeit)

PNU	**415**	**1...33$_d$**		**uint16**	**rw**
Beschreibung	Beruhigungszeit in Millisekunden [ms]. Wenn sich die Istposition diese Zeit im Zielpositionsfenster befunden hat, wird im Statuswort das Bit „Motion complete" gesetzt. Auch "Nachregelungszeit" genannt. Wertebereich: 1 ... 60000 ms. Default: 10 ms.				
Record 0 (Verfahrsatz 0)	415	1			
	Nicht verwenden (Referenzfahrt)				
Record ... (Verfahrsatz ...)	415	...			
	Beruhigungszeit für Verfahrsatz 1...30				
Record 31 (Verfahrsatz 31)	415	32 (20h)			
	Beruhigungszeit für Verfahrsatz 31				
Jog Mode (Tippbetrieb)	415	33 (21h)	32 (20h)		
	Beruhigungszeit im Tippbetrieb				
CI	20E6h	01h ... 21h		uint16	rw
	Subindex 20E6/22h: → PNU 1023 (Beruhigungszeit beim Positionieren im Direktbetrieb) Hinweis: zum Zugriff über DS402 ist das Objekt 20E0h/07h vorgesehen. 6068h enthält die Beruhigungszeit des jeweils aktiven Satzes.				

Following Record (Folgesatz)

PNU	**416**	**1...32$_d$**		**uint8**	**rw**
Beschreibung	Der auf einen Verfahrsatz mit Weiterschaltbedingung = 1 folgende Verfahrsatz. Wertebereich: 1...31				
Record 0 (Verfahrsatz 0)	410	1			
	Nicht verwenden (Referenzfahrt)				
Record ... (Verfahrsatz ...)	410	...			
	Der auf Verfahrsatz 1...30 folgende Verfahrsatz.				
Record 31 (Verfahrsatz 31)	410	32 (20h)			
	Der auf Verfahrsatz 31 folgende Verfahrsatz.				
CI	20E5h	01h ... 20h		uint8	rw
	Hinweis: zum Zugriff über DS402 ist das Objekt 20E0h/09h vorgesehen.				

Jerk Deceleration (Ruck beim Abbremsen)

PNU	**417**	**1...33$_d$**		**uint32**	**rw**
Beschreibung	Ruck beim Abbremsen in [Inkrementen/s^3]. Die interne Berechnung erfolgt mit 1/10 des Wertes.				
Record 0 (Verfahrsatz 0)	417	1			
	Nicht verwenden (Referenzfahrt)				
Record ... (Verfahrsatz ...)	417	...			
	Ruck beim Abbremsen bei Verfahrsatz 1 ... 30				
Record 31 (Verfahrsatz 31)	417	32 (20h)			
	Ruck beim Abbremsen bei Verfahrsatz 31				
Jog Mode (Tippbetrieb)	417	33 (21h)	32 (20h)		
	Ruck beim Abbremsen bei Tippbetrieb				
CI	21E1h	01h ... 21h		uint32	rw
	Subindex 21E1/22h: → PNU 547 (Ruck beim Abbremsen im Direktbetrieb) Hinweis: zum Zugriff über DS402 ist das Objekt 20E0h/0Bh vorgesehen.				

B.3.8 Projektdaten

Allgemeine Projektdaten

Project Zero Point (Offset Projektnullpunkt)					
PNU	**500**	**–**		**int32**	**rw**
Beschreibung	Versatz des Projektnullpunkts PZ zum Achsennullpunkt AZ. Bezugspunkt für Zielpositionen bei absoluter Positionierung (vgl. PNU 401 und 404).				
CI / DS402	21F4h	00h		int32	rw

Software End Positions (Software-Endlagen)					
PNU	**501**	**1...2**		**int32**	**rw**
Beschreibung	Software-Endlagen in Inkrementen. Plausibilitätsregel: Min-Limit ≤ Max-Limit. Werkseinstellungen: siehe Abschnitt 5.2.6.				
Lower Limit (Unterer Grenzwert)	501	1			
	Untere Software-Endlage: Versatz zum Achsennullpunkt				
Upper Limit (Oberer Grenzwert)	501	2			
	Obere Software-Endlage: Versatz zum Achsennullpunkt				
CI / DS402	607Bh	01h...02h		int32	rw

Max. Velocity (Max. zulässige Geschwindigkeit)					
PNU	**502**	**–**		**uint32**	**r**
Beschreibung	Max. zulässige Geschwindigkeit in [Inc/s]				
CI / DS402	607Fh	00h		uint32	r

Max. Acceleration (Max. zulässige Beschleunigung)					
PNU	**503**	**–**		**uint32**	**r**
Beschreibung	Max. zulässige Beschleunigung/Verzögerung in [Inc/s^2]				
CI / DS402	60C5h	00h		uint32	r

Motion Profile Type (Rampenprofil)					
PNU	**506**	**–**		**int16**	**r**
Beschreibung	Bewegungsprofil des Antriebs. Fix = -1 (Lineare Rampe).				
CI / DS402	6086h	00h		int16	r

Kraftbetrieb

Stroke limit (Hubbegrenzung)					
PNU	**510**	**–**		**uint32**	**rw**
Beschreibung	Maximal zulässiger Hub bei Kraftbetrieb. Der Abstand der Istposition von der Startposition darf nicht größer werden als in diesem Parameter angegeben. Damit kann der Anwender sicherstellen, dass bei irrtümlich aktiviertem Kraftbetrieb (z. B. fehlendes Werkstück) die Achse sich nicht unkontrolliert weit bewegt. Dieser Parameter wird bei allen Reglermodi berücksichtigt, bei denen im Zustand "Betrieb freigegeben" nicht der Positionsregler aktiv ist. Die Überwachung kann durch Setzen des Bits RCB1.B5 deaktiviert werden.				
CI / DS402	60F6h	0**1**h		uint32	rw

Min. Torque/Force (Min. zul. Kraft/Moment)					
PNU	**511**	**–**		**uint16**	**r**
Beschreibung	Die niedrigste zulässige Kraft des Motors in Promille des Nennwerts (6076h / PNU 1036). Fix = 300.				
CI / DS402	60F6h	0**5**h		uint16	r

Max. Torque/Force (Max. zul. Kraft/Moment)					
PNU	**512**	**–**		**uint16**	**rw**
Beschreibung	Die höchste zulässige Kraft des Motors in Promille des Nennwerts (6076h / PNU 1036). Werte: 0...1000.				
CI / DS402	6072h	00h		uint16	rw

Torque/Force Profile Type (Kraftprofil)					
PNU	**513**	**–**		**int16**	**r**
Beschreibung	Typ des Profils, mit dem eine Kraftänderung erfolgt. Fix = 0: Lineare Rampe.				
CI / DS402	6088h	00h		int16	r

Teachen

Teach Target (Teachziel)					
PNU	**520**	**–**		**uint8**	**rw**
Beschreibung	Teachziel: Der Parameter, der beim nächsten Teachbefehl mit der Istposition beschrieben wird (siehe Abschnitt 5.6.3). Werte: 1 (0x01): Zielposition in Verfahrsatz (default). – Bei Satzselektion: Verfahrsatz entsprechend FHPP Steuerbytes – Bei Direktbetrieb: Verfahrsatz entsprechend PNU=400 2 (0x02): Achsennullpunkt 3 (0x03): Projektnullpunkt 4 (0x04): Untere Software-Endlage 5 (0x05): Obere Software-Endlage				
CI / DS402	21FCh	00h		uint8	rw

Tippbetrieb

Jog Mode Velocity Phase 2 (Tippbetrieb Geschwindigkeit Phase 2)					
PNU	**531**	**–**		**uint32**	**rw**
Beschreibung	Tippbetrieb: Geschwindigkeit in Phase 2 (schnelle Fahrt) in [Inc/s]				
CI	20EDh	21h		uint32	rw

Jog Mode Acceleration (Tippbetrieb Beschleunigung)					
PNU	**532**	**–**		**uint32**	**rw**
Beschreibung	Beschleunigung in [Inc/s^2]				
CI	20EEh	21h		uint32	rw

Jog Mode Time Phase 1 (Tippbetrieb Dauer Phase 1)					
PNU	**534**	**–**		**uint32**	**rw**
Beschreibung	Tippbetrieb: Dauer der Phase 1 (langsame Fahrt) in [ms]. Default: 2000				
CI	20E9h	21h		uint32	rw

Direktbetrieb: Positionierbetrieb

Direct Mode Base Velocity (Direktbetrieb Basiswert der Geschwindigkeit)					
PNU	**540**	**–**		**uint32**	**rw**
Beschreibung	Bezugswert für Geschwindigkeitsangaben im FHPP-Direktbetrieb. Der Master überträgt einen Prozentwert, der mit dem Basiswert multipliziert wird, um auf die endgültige Sollgeschwindigkeit zu kommen.				
CI	21F8h	00h		uint32	rw

Direct Mode Acceleration (Direktbetrieb Beschleunigung)					
PNU	**541**	**–**		**uint32**	**rw**
Beschreibung	Beschleunigung beim Direktbetrieb in [Inc/s^2]				
CI	20EEh	22h		uint32	rw

Direct Mode Deceleration (Direktbetrieb Verzögerung)					
PNU	**542**	**–**		**uint32**	**rw**
Beschreibung	Abbremsung beim Direktbetrieb in [Inc/s^2]				
CI	20EFh	22h		uint32	rw

Direct Mode Jerk Acceleration (Direktbetrieb Ruck Beschleunigung)					
PNU	**543**	**–**		**uint32**	**rw**
Beschreibung	Ruck beim Beschleunigen im Direktbetrieb in [Inc/s^3]. Die interne Berechnung erfolgt mit 1/10 des Wertes.				
CI	20E7h	22h		uint32	rw

Direct Mode Work Load (Direktbetrieb Nutzlast)					
PNU	**544**	**–**		**uint32**	**rw**
Beschreibung	Zusatzmasse = Masse des Werkstücks in [g]. Hinweis: Die Masse eines an der Kolbenstange (bzw. Frontplatte) des Antriebs befestigten Werkzeugs, das bei allen Verfahrsätzen gleich bleibt, wird in Objekt 6510/51h eingetragen.				
CI	20E8h	22h		uint32	rw

Direct Mode Jerk Deceleration (Direktbetrieb Ruck Verzögerung)					
PNU	**547**	**–**		**uint32**	**rw**
Beschreibung	Ruck beim Abbremsen im Direktbetrieb in [Inc/s^3]. Die interne Berechnung erfolgt mit 1/10 des Wertes. Anmerkung: Die Beruhigungszeit beim Positionieren im Direktbetrieb wird in PNU 1023 angegeben.				
CI	21E1h	22h		uint32	rw

Direktbetrieb: Kraftbetrieb

Torque/Force Slope (Kraftänderung)					
PNU	**550**	**–**		**uint32**	**r**
Beschreibung	Änderungsgeschwindigkeit der Kraft				
CI / DS402	6087h	00h		uint32	r

Force Target Window (Zielfenster Kraft/Moment)					
PNU	**552**	**–**		**uint16**	**rw**
Beschreibung	Zielfenster der Kraft: Ist der Betrag, um den die Ist-Kraft von der Soll-Kraft abweichen darf, um noch als im Zielfenster befindlich interpretiert zu werden. Die Breite des Fensters ist also 2 x der übergebene Wert, mit der Soll-Kraft in der Mitte des Fensters. Der Wert wird in 1/1000 der Nennkraft (6076h / PNU 1036) angegeben. Wertebereich: 0...65535. Default: 100				
CI / DS402	60F6h	0**3**h		uint16	rw

Force Damping time (Kraft Beruhigungszeit)					
PNU	**553**	**–**		**uint16**	**rw**
Beschreibung	Beruhigungszeit der Kraft: Wenn die Istkraft sich diese Zeit im Zielfenster befunden hat, wird im Statuswort das Bit "Motion complete" gesetzt. Wertebereich: 0...30000 ms. Default: 100 ms.				
CI / DS402	60F6h	0**4**h		uint16	rw

Force Mode Speed Limit (Geschwindigkeitsbegrenzung)					
PNU	**554**	**–**		**uint32**	**rw**
Beschreibung	Maximal zulässige Geschwindigkeit bei aktivem Kraftbetrieb. Damit kann der Anwender sicherstellen, dass bei irrtümlich aktiviertem Kraftbetrieb (z. B. fehlendes Werkstück) die Achse nicht unkontrolliert beschleunigt und mit hoher Geschwindigkeit gegen einen Anschlag fährt. Dieser Parameter wird bei allen Reglermodi berücksichtigt, bei denen im Zustand "Betrieb freigegeben" nicht der Positionsregler aktiv ist.				
CI / DS402	60F6h	0**2**h		uint32	rw

Direktbetrieb: FHPP Continuous Mode

Interpolation Time (Vorgabe-Intervall)					
PNU	**570**	**–**		**uint16**	**rw**
Beschreibung	Zeitabstand zwischen zwei Positionsvorgaben im “FHPP Continuous Mode” in [1/10 ms]. Wertebereich: 0 ... 65535. Vgl. Abschnitt 5.6.7.				
CI / DS402	20B6h	00h		uint16	rw

B.3.9 Achsparameter Elektrische Antriebe 1

Parameter Mechanik

Polarity (Richtungsumkehr)					
PNU	**1000**	**–**		**uint8**	**r**
Beschreibung	fix = 1 (nicht einstellbar)				
CI / DS402	607Eh	00h		uint8	r

Encoder Resolution (Encoder-Auflösung)					
PNU	**1001**	**1...2**		**uint32**	**r**
Beschreibung	Maßbandauflösung. Entspricht 6410/12h.				
Encoder Increments (Encoder-Inkremente)	1001	1			
	Anzahl der Inkremente zwischen zwei Indeximpulsen. Fix = 2048				
Motor Revolutions (Motorumdrehungen)	1001	2			
	Fix = 1				
CI / DS402	608Fh	01h...02h		uint32	r

Gear Ratio (Getriebeübersetzung)					
PNU	**1002**	**1...2**		**uint32**	**r**
Beschreibung	Getriebeübersetzung (bei Linearmotoren 1:1)				
Motor Revolutions (Motor-umdrehungen)	1002	1			
	Fix = 1				
Shaft Revolutions (Spindel-umdrehungen)	1002	2			
	Fix = 1				
CI / DS402	6091h	01h...02h		uint32	r

Feed Constant Linear Axis (Vorschubkonstante Linearachse)					
PNU	**1003**	**1...2**		**uint32**	**r**
Beschreibung	Maßbandteilung: Abstand in [µm] zwischen zwei Indeximpulsen. Entspricht 6410/13h.				
Feed (Vorschub)	1003	1			
	DFME-...-LAS: fix = 2000 µm. DNCE-...-LAS: fix = 5000 µm.				
Shaft Revolutions (Spindel-umdrehungen)	1003	2			
	Fix = 1				
CI / DS402	6092h	01h...02h		uint32	r

Position Factor (Positionsfaktor)					
PNU	**1004**	**1...2**		**uint32**	**r**
Beschreibung	Anzahl Geberinkremente pro 1 Maßeinheit Vorschub. Positionsfaktor = $\frac{\text{Encoder-Auflösung} * \text{Getriebeübersetzung}}{\text{Vorschubkonstante}}$				
Numerator (Zähler)	1004	1			
	Positionsfaktor – Zähler				
Denominator (Nenner)	1004	2			
	Positionsfaktor – Nenner				
CI / DS402	6093h	01h...02h		uint32	r

Axis Parameter (Achsparameter)					
PNU	**1005**	**1...6**	**Record**	**uint32**	**rw**
Beschreibung	Achsparameter				
Axis Length (Achsenlänge)	1005	1			
	Achsenlänge in Inkrementen				
–	1005	2			
	(reserviert)				
–	1005	3			
	(reserviert)				
Axis Type (Achstyp)	1005	4			
	0x10 = DFME-32-100; 0x11 = DFME-32-200; 0x12 = DFME-32-320; 0x13 = DFME-40-100; 0x14 = DFME-40-200; 0x15 = DFME-40-320; 0x16 = DFME-40-400 0x20 = DNCE-32-100; 0x21 = DNCE-32-200; 0x22 = DNCE-32-320; 0x23 = DNCE-40-100; 0x24 = DNCE-40-200; 0x25 = DNCE-40-320; 0x26 = DNCE-40-400				
–	1005	5			
	(reserviert)				
Axis Installation Position	1005	6			
	Einbaulage der Achse: 0 = horizontal, 1 = vertikal.				
CI / DS402	20E2h	01h...06h		uint32	rw

Parameter Referenzfahrt

Offset Axis Zero Point (Offset Achsennullpunkt)					
PNU	**1010**	**–**		**int32**	**rw**
Beschreibung	Versatz des Achsennullpunkts AZ zum Referenzpunkt REF in [Inkrementen] (= Abstand vom Referenzpunkt). Werkseinstellungen: siehe Kapitel 5.2.5. Nach einer Änderung des Achsennullpunkts gilt der Antrieb als nicht mehr referenziert.				
CI / DS402	607Ch	00h		int32	rw

Homing Method (Referenzfahrtmethode)					
PNU	**1011**	**–**		**uint8**	**rw**
Beschreibung	Referenzfahrtmethode. Werte Funktion 1 (0x01): Suche Endschalter in negativer Richtung mit Indexsuche 2 (0x02): Suche Endschalter in positiver Richtung mit Indexsuche 7 (0x07): Suche Referenzschalter in positiver Richtung mit Indexsuche 11 (0x0B): Suche Referenzschalter in negativer Richtung mit Indexsuche -18 (0xEE): Suche Anschlag in positiver Richtung -17 (0xEF): Suche Anschlag in negativer Richtung Nach einer Änderung des Referenzfahrtmethode gilt der Antrieb als nicht mehr referenziert.				
CI / DS402	6098h	00h		uint8	rw

Homing Velocities (Geschwindigkeiten Referenzfahrt)					
PNU	**1012**	**1...2**		**int32**	**rw**
Beschreibung	Geschwindigkeiten während der Referenzfahrt				
Search REF (Suche REF)	1012	1			
	Geschwindigkeit beim Suchen des Referenzpunktes REF in [Inc/s]				
Search AZ (Suche AZ)	1012	2			
	Geschwindigkeit bei der Fahrt zum Achsennullpunkt AZ in [Inc/s]				
CI / DS402	6099h	01h...02h		int32	rw

CMXR: Homing Acceleration (CMXR: Beschleunigung bei Referenzfahrt)					
PNU	**1013**	**–**		**uint32**	**rw**
Beschreibung	Dieses Objekt wurde nur aus Kompatibilitätsgründen aufgenommen. Es hat keinen funktionalen Einfluss (Stand 05/2009).				
CI / DS402	609Ah	00h		uint32	rw

Homing Required (Referenzfahrt erforderlich)					
PNU	**1014**	**–**		**uint8**	**r**
Beschreibung	Legt fest, ob die Referenzfahrt nach dem Einschalten durchgeführt werden muss, um Fahraufträge durchführen zu können. Fix = 0: Referenzfahrt muss durchgeführt werden.				
CI / DS402	23F6h	00h		uint8	r

Homing Max Torque/Force (Referenzfahrt max. Drehmoment/Kraft)					
PNU	**1015**	**–**		**uint8**	**rw**
Beschreibung	Maximale Kraft bei der Referenzfahrt in [%]. Wertebereich: 10...100.				
CI / DS402	23F7h	00h		uint8	rw

Reglerparameter

Quick Stop Option Code (Optionen Schnellhalt)					
PNU	**1019**	**–**		**uint16**	**r**
Beschreibung	Fix = 6: Anhalten mit Schnellhalterampe und im Zustand “Schnellhalt aktiv” bleiben. Ermöglicht Zustandsübergang 16. Siehe Zustandsmaschine im Anhang C.1				
CI / DS402	605Ah	00h		uint16	r

HALT Option Code (HALT Optionscode)					
PNU	**1020**	**–**		**int16**	**rw**
Beschreibung	Beschreibt die Reaktion auf ein **HALT**-Signal an der Steuerungsschnittstelle (CPOS.B0 HALT). 0x01: Bremsen mit der Rampe des aktuellen Verfahrsatzes (default) 0x02: Bremsen mit der Quick-Stop-Verzögerung gemäß PNU 1029				
CI / DS402	605Dh	00h		int16	rw

Fault Reaction / STOP Option Code (Fehlerreaktion Optionscode)					
PNU	**1021**	**–**		**int16**	**rw**
Beschreibung	Beschreibt die Reaktion auf einen **Fehler** oder auf ein **STOP**-Signal an der Steuerungsschnittstelle (CCON.B1 STOP). 0x01: Bremsen mit der Rampe des aktuellen Verfahrsatzes 0x02: Bremsen mit der Quick-Stop-Verzögerung gemäß PNU 1029 (default)				
CI / DS402	605Eh	00h		int16	rw

Target Position Window (Zielpositionsfenster)					
PNU	**1022**	**–**		**uint32**	**rw**
Beschreibung	Toleranzfenster in Inkrementen [Inc] Betrag, um den die aktuelle Position von der Zielposition abweichen darf, um noch als im Zielfenster befindlich interpretiert werden zu können. Die Breite des Fensters ist 2 x der übergebene Wert, mit der Zielposition in der Mitte des Fensters. Wertebereich: 0 ... Hub. Default: 102 Inc				
CI / DS402	6067h	00h		uint32	rw

Direct Mode Position Window Time (Beruhigungszeit beim Direktbetrieb)					
PNU	**1023**	**–**		**uint16**	**rw**
Beschreibung	Beruhigungszeit (=Nachregelungszeit) beim Direktbetrieb in Millisekunden [ms] Wenn sich die Istposition diese Zeit im Zielpositionsfenster befunden hat, wird im Statuswort das Bit „Target reached" gesetzt (=Motion complete). Wertebereich: 1 ... 60000 ms. Default: 10 ms. Vgl. PNU 415 (satzspezifische Beruhigungszeiten bei Satzselektion) und 6068h (Beruhigungszeit des aktiven Satzes).				
CI / DS402	20E6h	22h		uint16	rw

Position Control Parameter Set (Parameter des Positionsreglers)					
PNU	**1024**	**18d...21d**		**int32**	**rw**
Beschreibung		**Vorsicht: Personen- und Sachschäden !** Die Werkseinstellungen für die Reglerparameter sollten nur in Ausnahmefällen abgeändert werden. Ungünstige Einstellungen können zu einem unkontrollierbaren Verhalten des Gesamtsystems führen. • Verändern Sie die Reglerparameter nur mit Hilfe von FCT. • Beachten Sie die Hinweise in FCT zu den Reglerparametern.			
Position Controller: closed loop eigenfrequency	1024	18_d (CI: 12h)			
	Lageregler: Kreisfrequenz. Wertebereich: 1...1000				
Position Controller: damping	1024	19_d (CI:13h)			
	Lageregler: Dämpfung. Wertebereich: 100...5000				
Current Controller: gain	1024	20_d (CI:14h)			
	Stromregler: Verstärkung. Wertebereich: 100...10000				
Current Controller: integrating time constant	1024	21_d (CI:15h)			
	Stromregler: I-Anteil. Wertebereich: 1...15000				
CI / DS402	60FBh	12h...15h		int32	rw

Motor Data (Daten des Antriebs)					
PNU	**1025**	**1, 3**		**uint32**	**r**
Beschreibung	Daten des Antriebs				
Serial number	1025	1			
	Seriennummer des Motors				
I^2t Factor	1025	3			
	I^2t-Faktor. Vgl. PNU 1027.				
CI / DS402	6410h	01h, 03h		uint32	r

Drive Data (Daten des SFC-LACI)

PNU	**1026**	**diverse**		**uint32**	**r(w)**
Beschreibung	Allgemeine Daten des SFC-LACI.				
Output Stage Temp.	1026	1 (CI:01h)			r
	Temperatur des SFC-LACI in °C. Bereich: -20...+120 °C				
Output Stage Max. Temp.	1026	2 (CI:02h)			r
	Höchste bisher gemessene Temp. des SFC-LACI in °C. Gespeichert im EEPROM.				
Max. Current	1026	4 (CI: 04h)			rw
	Strombegrenzung. Identisch mit PNU 1034 / 6073h und mit 6510/41h.				
Device-Control	1026	6 (CI: 06h)			rw
	Identisch mit PNU 125 / 207Dh. Bit 0 = 0: Steuerungsschnittstelle AUS, Steuerung über HMI oder FCT EIN Bit 0 = 1: Steuerungsschnittstelle EIN Um nach dem Ausschalten der Steuerungsschnittstelle die FCT-Steuerung freizugeben, setzen Sie zusätzlich ENABLE OPERATION im Control Word (Objekt 6040h).				
Serial Number Controller	1026	7 (CI: 07h)			r
	Seriennummer des SFC-LACI				
CI / DS402	6510h	diverse		uint32	r(w)
Weitere Subindizes von 6510h: siehe Abschnitt C.3.					

I2t Value (I2t-Wert)

PNU	**1027**	**–**		**uint32**	**r**
Beschreibung	Aktueller I^2t-Wert. Vgl. PNU 1025/4.				
CI / DS402	6410h	04h		uint32	r

Max Phase Current (Max. zul. Strangstrom)					
PNU	**1028**	**–**		**uint32**	**rw**
Beschreibung	Max. Strangstrom. Wertebereich: 0...20000 mA. Default: 15000 mA.				
CI / DS402	6410h	05h		uint32	rw

Quick Stop Deceleration (Schnellhaltrampe)					
PNU	**1029**	**–**		**uint32**	**rw**
Beschreibung	Abbremsung bei Schnellhalt in [Inkrementen/s^2]				
CI / DS402	6085h	00h		uint32	rw

Elektronisches Typenschild

Motor Type (Motortyp)					
PNU	**1030**	**–**		**uint16**	**r**
Beschreibung	Klassifizierung des Motors. Fix: 0x0000.				
CI / DS402	6402h	00h		uint16	r

Max. Current (Maximaler Strom)					
PNU	**1034**	**–**		**uint16**	**rw**
Beschreibung	Maximaler Motorstrom in Promille des Nennstroms (PNU 1035). **Hinweis:** Die Strombegrenzung begrenzt auch die max. mögliche Geschwindigkeit (bzw. Kraft). Höhere Sollgeschwindigkeiten können dadurch evtl. nicht erreicht werden, evtl. bleibt der Antrieb stehen. Bei der Referenzfahrt: Bei stark reduzierten Werten und gleichzeitig hohem Fahrwiderstand besteht die Gefahr, dass der Antrieb stehen bleibt und der SFC-LACI fälschlich einen Anschlag erkennt.				
CI / DS402	6073h	00h		uint16	rw

Motor Rated Current (Motor Nennstrom)					
PNU	**1035**	**–**		**uint32**	**rw**
Beschreibung	Nennstrom des Motors in [mA]. Wert ist fix.				
CI / DS402	6075h	00h		uint32	rw

Motor Rated Torque/Force (Motor Nennkraft)					
PNU	**1036**	**–**		**uint32**	**rw**
Beschreibung	Nennkraft des Linearmotors in [mN]. Wert ist fix.				
CI / DS402	6076h	00h		uint32	rw

Objekte der Stillstandsüberwachung

Position Demand Value (Sollposition)					
PNU	**1040**	**–**		**int32**	**r**
Beschreibung	Regler-Sollposition in [Inkrementen]				
CI / DS402	6062h	00h		int32	r

Position Actual Value (Ist-Position)					
PNU	**1041**	**–**		**int32**	**r**
Beschreibung	Ist-Position des Antriebs in [Inkrementen]				
CI / DS402	6064h	00h		int32	r

Standstill Position Window (Stillstandspositionsfenster)					
PNU	**1042**	**–**		**uint32**	**rw**
Beschreibung	Stillstandspositionsfenster in [Inkrementen]: Strecke, um die sich der Antrieb nach “Motion Complete” bewegen darf, bis die Stillstandsüberwachung anspricht.				
CI / DS402	2040h	00h		uint32	rw

Standstill Timeout (Stillstandsüberwachungszeit)					
PNU	**1043**	**–**		**uint16**	**rw**
Beschreibung	Stillstandsüberwachungszeit in [ms] : Zeit, die der Antrieb außerhalb des Stillstandspositionsfensters sein muss, bis die Stillstandsüberwachung anspricht. Wertebereich: 0...65535 (0xFFFF). Default: 80				
CI / DS402	2041h	00h		uint16	rw

B.3.10 Ergänzende Parameter

Following Error Window (Schleppfehler Fenster)					
PNU	**1044**	**–**		**uint32**	**rw**
Beschreibung	Zulässige Größe des Schleppfehlers (Abstand der Istposition von der Sollposition). Schreiben 0xFFFFFFFF = Schleppfehlerüberwachung AUS				
CI / DS402	6065h	00h		uint32	rw

Following Error Timeout (Schleppfehler Überwachungszeit)					
PNU	**1045**	**–**		**uint16**	**rw**
Beschreibung	Zeit, die ein Schleppfehler größer als in PNU 1044 definiert anliegen darf, bevor ein Schleppfehler gemeldet wird. Wertebereich: 1...60000. Default: 80 ms.				
CI / DS402	6066h	00h		uint16	rw

Commutation Point (Kommutierungspunkt)					
PNU	**1050**	**–**		**int32**	**r**
Beschreibung	Kommutierungspunkt (wird automatisch ermittelt) [Inkremente]				
CI / DS402	6410h	11h		int32	r

Measurement System Resolution (Maßbandauflösung)					
PNU	**1051**	**–**		**uint32**	**rw**
Beschreibung	Anzahl der Inkremente zwischen zwei Indeximpulsen (fix = 2048)				
CI / DS402	6410h	12h		uint32	rw

Measurement System Pitch (Maßbandteilung)					
PNU	**1052**	**–**		**uint32**	**r**
Beschreibung	Maßbandteilung: Abstand [µm] zwischen zwei Indeximpulsen				
CI / DS402	6410h	13h		uint32	r

Nominal Power (Nennleistung)					
PNU	**1053**	**–**		**uint32**	**r**
Beschreibung	Nennleistung des Linearmotors in [W]				
CI / DS402	6410h	14h		uint32	r

Actual Power (Ist-Leistung)					
PNU	**1054**	**–**		**uint32**	**r**
Beschreibung	Ist-Leistung des Linearmotors in [W]				
CI / DS402	6410h	15h		**uint32**	r

Offset Reference Point (Offset Referenzpunkt)					
PNU	**1055**	**–**		**int32**	**rw**
Beschreibung	Abstand des Referenzpunkts von der eingefahrenen Endlage in Inkrementen. Muss bei Referenzfahrt auf Festanschlag angegeben werden. Siehe Tab. 1/3.				
CI / DS402	6410h	16h		int32	rw

Commutation Status (Kommutierungsstatus)					
PNU	**1056**	**–**		**uint8**	**r**
Beschreibung	Zustand der Kommutierungspunktsuche 0x00: keine Kommutierung (default) 0x01: Kommutierungspunktfindungaktiv 0x10: Kommutierung erfolgreich gefunden 0xFE: Fehler bei Kommutierung (POSITION PLAUSIBILITY ERROR) 0xFF: Fehler bei Kommutierung (COMMUTATION POINT ERROR)				
CI / DS402	2050h	00h		uint8	r

Record Power Consumption (Leistungsaufnahme Verfahrsatz)					
PNU	**1057**	**–**		**uint32**	**r**
Beschreibung	Leistungsaufnahme beim letzten Verfahrsatz in [W].				
CI / DS402	6410h	17h		uint32	r

Positioning Time (Positionierzeit)					
PNU	**1058**	**–**		**uint32**	**r**
Beschreibung	Dauer des letzten Positioniervorgangs in [ms].				
CI / DS402	6410h	18h		uint32	r

Actual Current (Ist-Strom)					
PNU	**1059**	**–**		**int32**	**r**
Beschreibung	Ist-Strom in [mA]				
CI / DS402	6410h	19h		int32	r

Actual Coil Temperature (Temperatur der Spulen des Linearmotors)					
PNU	**1060**	**–**		**int16**	**r**
Beschreibung	Messbereich: -20...+120 °C				
CI / DS402	6410h	31h		int16	r

Max. Coil Temp (Maximale Spulentemperatur)					
PNU	**1061**	**–**		**int16**	**r**
Beschreibung	Höchste bisher gemessene Spulentemperatur (= Motor). Wird im EEPROM gespeichert. Messbereich: -20...+120 °C.				
CI / DS402	6410h	32h		int16	r

Lower Coil Temp Threshold (Untere Spulentemperaturschwelle)					
PNU	**1062**	**–**		**uint16**	**rw**
Beschreibung	Untere Temperaturschwelle der Spulen (= Motor): 70 °C. Bei Erreichen dieser Temperatur wird eine Warnmeldung ausgelöst.				
CI / DS402	6410h	33h		uint16	rw

Upper Coil Temp Threshold (Obere Spulentemperaturschwelle)					
PNU	**1063**	**–**		**uint16**	**rw**
Beschreibung	Obere Temperaturschwelle der Spulen (= Motor): 75 °C Bei Erreichen dieser Temperatur wird eine Fehlermeldung ausgelöst. Wiederinbetriebnahme erst nach Unterschreiten der unteren Temperatur-schwelle (siehe PNU 1062).				
CI / DS402	6410h	34h		uint16	rw

Output Stage Temperature (Endstufentemperatur)					
PNU	**1066**	**–**		**int16**	**r**
Beschreibung	Temperatur der Endstufe des SFC-LACI. Bereich: -20...+120 °C.				
CI / DS402	6**5**10h	31h		int16	r

Output Stage Max Temp (Max. Endstufentemperatur)					
PNU	**1067**	**–**		**int16**	**r**
Beschreibung	Höchste bisher gemessene Temp. des SFC-LACI in °C. Gespeichert im EEPROM.				
CI / DS402	6510h	32h		int16	r

Output Stage Lower Threshold Temperature (Endstufe untere Temperaturschwelle)					
PNU	**1068**	**–**		**uint16**	**rw**
Beschreibung	Untere Temperaturschwelle des SFC-LACI: 80 °C Bei Erreichen dieser Temperatur wird eine Warnmeldung ausgelöst.				
CI / DS402	6510h	33h		uint16	rw

Output Stage Upper Threshold Temperature (Endstufe obere Temperaturschwelle)					
PNU	**1069**	**–**		**uint16**	**rw**
Beschreibung	Obere Temperaturschwelle SFC-LACI: 85 °C. Bei Erreichen dieser Temperatur wird eine Fehlermeldung ausgelöst. Wiederinbetriebnahme erst nach Unterschreiten der unteren Temperaturschwelle (siehe PNU 1068).				
CI / DS402	6510h	34h		uint16	rw

Power Supply (Netzteilleistung)					
PNU	**1070**	**–**		**int32**	**rw**
Beschreibung	Netzteilleistung in [W]. Wertebereich: 0...3000 W. Default: 960 W. Die Nennleistung muss exakt angegeben werden. Ein Aufrunden (z. B. von 960 W auf 1000 W) ist nicht zulässig.				
CI / DS402	6510h	50h		int32	rw

Tool Load (Werkzeugmasse)					
PNU	**1071**	**–**		**uint32**	**rw**
Beschreibung	Werkzeugmasse, z. B. ein Greifer an der Frontplatte (bzw. Kolbenstange) des Antriebs.				
CI / DS402	6510h	51h		uint32	rw

Delay for Commutation Start (Wartezeit Kommutierungspunktsuche)					
PNU	**1072**	**–**		**uint32**	**rw**
Beschreibung	Wartezeit [ms] zwischen dem Setzen der Freigabe (ENABLE) und dem Beginn der Kommutierungspunktsuche. Default = 0 ms. Bei der Kommutierungspunktsuche vibriert der Antrieb. Falls mehrere Antriebe in einem schwingungsfähigen System montiert sind, kann es bei gleichzeitiger Kommutierungspunktsuche dazu kommen, dass sich die Vibrationen gegenseitig überlagern und das Gesamtsystem unkontrolliert aufschwingt. Die Antriebe können die Kommutierungspunktsuche dann nicht erfolgreich abschließen. • Starten Sie die Kommutierungspunktsuche in diesem Fall zeitlich versetzt: – durch zeitlich versetzte Freigabe der Antriebe über die SPS/IPC oder – über dieses Objekt.				
CI / DS402	2051h	00h		uint32	rw

Local Digital Output 1 – Function					
PNU	**1240**	**–**	**–**	**uint8**	**rw**
Beschreibung	Out1: Verwendung. Siehe Abschnitt 5.6.10.				
CI / DS402	2421h	01h		uint8	rw

Local Digital Output 1 – Trigger ON					
PNU	**1241**	**–**	**–**	**uint8**	**rw**
Beschreibung	Out1: Setzbedingung. Siehe Abschnitt 5.6.10.				
CI / DS402	2421h	02h		uint8	rw

Local Digital Output 1 – Trigger OFF					
PNU	**1242**	**–**	**–**	**uint8**	**rw**
Beschreibung	Out1: Rücksetzbedingung. Siehe Abschnitt 5.6.10.				
CI / DS402	2421h	03h		uint8	rw

Local Digital Output 1 – Value ON					
PNU	**1243**	**–**	**–**	**int32**	**rw**
Beschreibung	Out1: Setzen bei Satznummernvergleich. Siehe Abschnitt 5.6.10.				
CI / DS402	2421h	04h		int32	rw

Local Digital Output 1 – Value OFF					
PNU	**1244**	**–**	**–**	**int32**	**rw**
Beschreibung	Out1: Rücksetzen bei Satznummernvergleich. Siehe Abschnitt 5.6.10.				
CI / DS402	2421h	05h		int32	rw

Local Digital Output 1 – Direction Value ON					
PNU	**1245**	**–**	**–**	**uint8**	**rw**
Beschreibung	Out1: Flankenart für Setzbedingung. Siehe Abschnitt 5.6.10.				
CI / DS402	2421h	06h		uint8	rw

Local Digital Output 1 – Direction Value OFF					
PNU	**1246**	**–**	**–**	**uint8**	**rw**
Beschreibung	Out1: Flankenart für Rücksetzbedingung. Siehe Abschnitt 5.6.10.				
CI / DS402	2421h	07h		uint8	rw

Local Digital Output 1 – Delay					
PNU	**1247**	**–**	**–**	**uint16**	**rw**
Beschreibung	Out1: Wartezeit fürs Rücksetzen. Siehe Abschnitt 5.6.10.				
CI / DS402	2421h	08h		uint16	rw

Local Digital Output 1 – Inverted					
PNU	**1248**	**–**	**–**	**uint8**	**rw**
Beschreibung	Out1: Invertieren. Siehe Abschnitt 5.6.10.				
CI / DS402	2421h	09h		uint8	rw

Local Digital Output 2 – Function					
PNU	**1250**	**–**	**–**	**uint8**	**rw**
Beschreibung	Out2: Verwendung. Siehe Abschnitt 5.6.10.				
CI / DS402	2422h	01h		uint8	rw

Local Digital Output 2 – Trigger ON					
PNU	**1251**	**–**	**–**	**uint8**	**rw**
Beschreibung	Out2: Setzbedingung. Siehe Abschnitt 5.6.10.				
CI / DS402	2422h	02h		uint8	rw

Local Digital Output 2 – Trigger OFF					
PNU	**1252**	**–**	**–**	**uint8**	**rw**
Beschreibung	Out2: Rücksetzbedingung. Siehe Abschnitt 5.6.10.				
CI / DS402	2422h	03h		uint8	rw

Local Digital Output 2 – Value ON					
PNU	**1253**	**–**	**–**	**int32**	**rw**
Beschreibung	Out2: Setzen bei Satznummernvergleich. Siehe Abschnitt 5.6.10.				
CI / DS402	2422h	04h		int32	rw

Local Digital Output 2 – Value OFF					
PNU	**1254**	**–**	**–**	**int32**	**rw**
Beschreibung	Out2: Rücksetzen bei Satznummernvergleich. Siehe Abschnitt 5.6.10.				
CI / DS402	2422h	05h		int32	rw

Local Digital Output 2 – Direction Value ON					
PNU	**1255**	**–**	**–**	**uint32**	**rw**
Beschreibung	Out2: Flankenart für Setzbedingung. Siehe Abschnitt 5.6.10.				
CI / DS402	2422h	06h		uint8	rw

Local Digital Output 2 – Direction Value OFF					
PNU	**1256**	**–**	**–**	**uint8**	**rw**
Beschreibung	Out2: Flankenart für Rücksetzbedingung. Siehe Abschnitt 5.6.10.				
CI / DS402	2422h	07h		uint8	rw

Local Digital Output 2 – Delay					
PNU	**1257**	**–**	**–**	**uint16**	**rw**
Beschreibung	Out2: Wartezeit fürs Rücksetzen. Siehe Abschnitt 5.6.10.				
CI / DS402	2422h	08h		uint16	rw

Local Digital Output 2 – Inverted					
PNU	**1258**	**–**	**–**	**uint8**	**rw**
Beschreibung	Out2: Invertieren. Siehe Abschnitt 5.6.10.				
CI / DS402	2422h	09h			rw

Local Digital Output 2 – PWM Value					
PNU	**1259**	**–**	**–**	**uint16**	**rw**
Beschreibung	Out2: PWM-Wert. Siehe Abschnitt 5.6.10.				
CI / DS402	2422h	0Ah		uint16	rw

Limit Switch Polarity					
PNU	**1300**	**–**	**–**	**int16**	**rw**
Beschreibung	Endschaltertyp: 0 = keine Endschalter, 1 = Öffner, 2 = Schließer				
CI / DS402	6510h	11h		int16	rw

Limit Switch Selector					
PNU	**1301**	**–**	**–**	**int16**	**rw**
Beschreibung	Eingang für Endschalter. 0 keine 1 IN0 = Endschalter negativ IN1 = Endschalter positiv 2 IN0 = Endschalter positiv IN1 = Endschalter negativ 3 IN0 = Endschalter negativ IN2 = Endschalter positiv 4 IN0 = Endschalter positiv IN2 = Endschalter negativ 5 IN1 = Endschalter negativ IN2 = Endschalter positiv 6 IN1 = Endschalter positiv IN2 = Endschalter negativ				
CI / DS402	6510h	12h		int16	rw

Homing Switch Selector					
PNU	**1302**	**–**	**–**	**int16**	**rw**
Beschreibung	Eingang für Referenzschalter: 0 = keine, 1 = IN0, 2 = IN1, 3 = IN2				
CI / DS402	6510h	13h		int16	rw

Homing Switch Polarity					
PNU	**1303**	**–**	**–**	**int16**	**rw**
Beschreibung	Referenzschaltertyp: 0 = Öffner, 1 = Schließer				
CI / DS402	6510h	14h		int16	rw

Limit Switch Deceleration					
PNU	**1304**	**–**	**–**	**int32**	**rw**
Beschreibung	Endschalterverzögerung: Abbremsung in [m/s^2] bei Endschaltersignal				
CI / DS402	6510h	15h		int32	rw

Sample Input					
PNU	**1305**	**–**	**–**	**uint32**	**rw**
Beschreibung	Eingang für Fliegendes Messen (Positions-Sampling) Wert= 1: Sampling auf IN1; Wert = 2: Sampling auf IN2. Vgl. 5.6.12.				
CI / DS402	6510h	16h		uint32	rw

Sample Switch Polarity					
PNU	**1306**	**–**	**–**	**uint8**	**rw**
Beschreibung	Typ des Näherungsschalters, der fürs Positions-Sampling verwendet wird. 0 = Öffner; 1 = Schließer				
CI / DS402	6510h	1Ch		uint8	rw

Brake Delay Time Switch ON					
PNU	**1310**	**–**	**–**	**uint16**	**rw**
Beschreibung	Bremse: Einschaltverzögerung, siehe Abschnitt 5.6.11				
CI / DS402	6510h	17h		uint16	rw

Brake Delay Time Switch OFF					
PNU	**1311**	**–**	**–**	**uint16**	**rw**
Beschreibung	Bremse: Ausschaltverzögerung, siehe Abschnitt 5.6.11.				
CI / DS402	6510h	18h		uint16	rw

Automatic Brake Time					
PNU	**1312**	**–**	**–**	**uint16**	**rw**
Beschreibung	Aktivierungszeit der Automatikbremse. Siehe Abschnitt 5.6.11.				
CI / DS402	6510h	19h		uint16	rw

Objektverzeichnis DS402 und CI

Anhang C

Inhaltsverzeichnis

C.1 Zustandsmaschine DS402 ..... C-3
C.2 Objektverzeichnis DS402 und CI C-9
C.3 Objektbeschreibungen C-19
C.3.1 Communication Profile Area C-20
C.3.2 Manufacturer Specific Profile Area C-28
C.3.3 Standardised Device Profile Area C-34
C.4 Die CI-Schnittstelle C-44
C.4.1 Verwendung der Parametrier-Schnittstelle C-44
C.4.2 Zugriff auf die CI-Objekte C-45
C.4.3 Zugriff über ein Terminalprogramm C-46
C.4.4 Aufbau der CI-Befehle C-47
C.4.5 Überprüfung der Daten C-51

C.1 Zustandsmaschine DS402

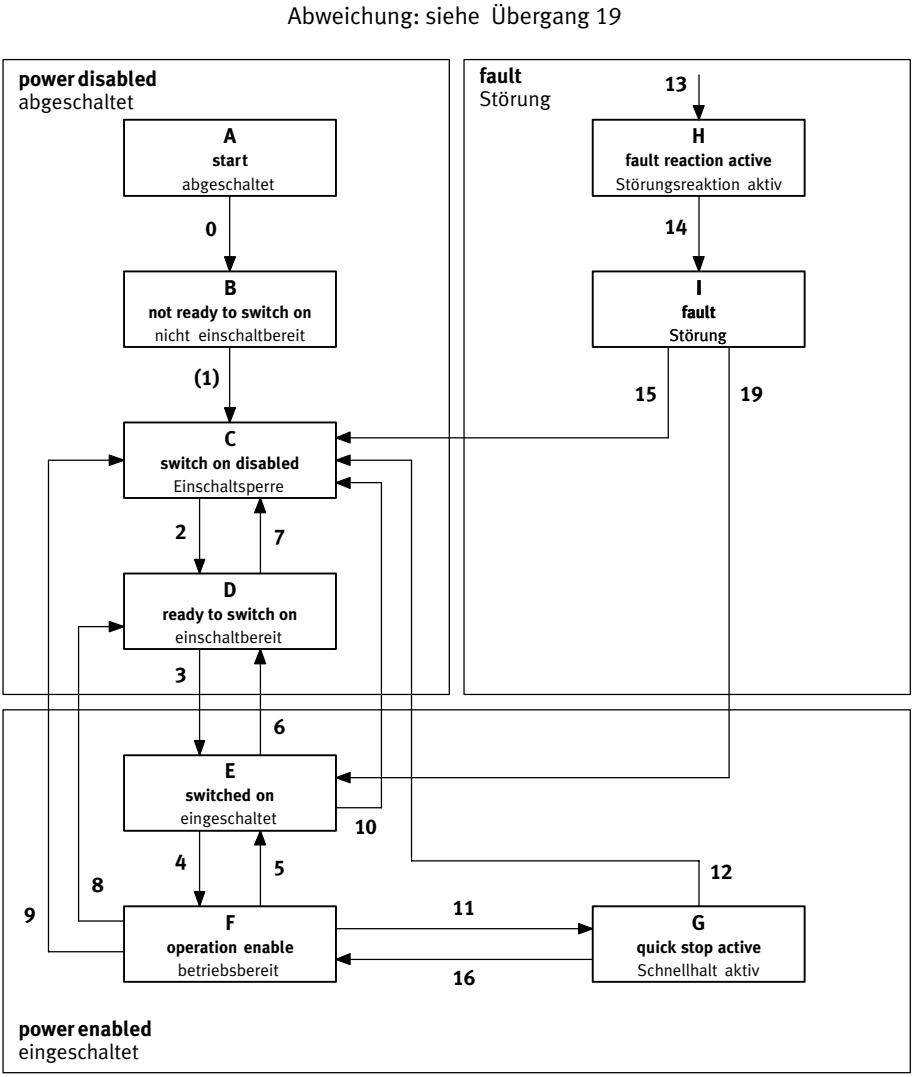


Bild C/2: Zustandsmaschine 402 mit Abweichungen

Beschreibung der Zustände

Zustand	Beschreibung
A "Start"	Dieser Zustand wird beim Einschalten, bei einem Reset oder bei einem Resetkommando über den Feldbus eingenommen. Nach Ausführung des Startup-Codes wird die Versorgung des Leistungsteils abgeschaltet und auf den Zustand B verzweigt.
B "Not ready to switch on"	In diesem Zustand finden Selbsttests der Logik statt. Interne Arbeits-Variablen werden initialisiert. Falls vorhanden ist die mechanische Bremse betätigt. Die Spannungsversorgung des Leistungsteils bleibt abgeschaltet. Das Feldbusinterface wird initialisiert und die Kommunikation freigegeben. An der seriellen Schnittstelle wird der CI initialisiert.
C "Switch on disabled"	Die Versorgung des Leistungsteils bleibt ausgeschaltet. Die im Zustand B initialisierte Feldbus- und/oder CI-Kommunikation wird aufgenommen, darüber können Reglerparameter, Programmsätze etc. geändert werden. Ab diesem Zustand sind Zustandswechsel nur über Feldbuskommandos oder bei Vorliegen eines schweren Fehlers möglich.
D "Ready to switch on "	Die Versorgung des Leistungsteils wird eingeschaltet, es erfolgen Selbsttests des Leistungsteils, die kein Verfahren der Achse bedingen. Über Feldbus- und CI-Kommunikation können Reglerparameter, Programmsätze etc. geändert werden (siehe auch Zustand E).
E "Switched on"	Dieser Zustand ist praktisch identisch mit Zustand D. Gemäß DS402 **muss** in E die Versorgung des Leistungsteils eingeschaltet sein, während sie in D eingeschaltet sein **kann**.
F "Operation enable"	Der Antrieb wartet auf Verfahraufträge und führt diese durch. Normaler Betriebszustand nach erfolgreich verlaufener Intialisierung.
G "Quick Stop active"	Die Funktion Quick Stop wurde aktiviert. Der Antrieb fährt das parametrierte Verhalten (Rampe) und bleibt dann stehen. Leistungsteil und Motor bleiben eingeschaltet, die Annahme von Verfahraufträgen wird verweigert.

Zustand	Beschreibung
H "Fault reaction active"	Dieser Zustand kann aus jeder Situation heraus angesprungen werden wenn ein schwerer Fehler detektiert wurde. Das parametrierte Fehlerverhalten (Notrampe, Soforthalt usw.) wird ausgeführt. Die Kommunikation über den Feldbus wird weitergeführt, Parameteränderungen sind erlaubt. Der Motor bleibt eingeschaltet.
I "Fault"	In diesem Zustand bleibt der Motor eingeschaltet, wenn es der aufgetretene Fehler zulässt. Ansonsten wird die Endstufe abgeschaltet und die mech. Bremse betätigt. Es werden keine Fahrbewegungen mehr ausgeführt.

Tab. C/9: Beschreibung der Zustände

Beschreibung der Übergangsbedingungen

Bedingung Zustandsübergang	Beschreibung
0 "Start" -> "Not ready to switch on"	Dieser Zustandsübergang findet immer und bedingungslos nach dem (Neu-)Start statt.
1 "Not ready to switch on" -> "Switch on disabled"	Der Selbsttest der 5V-Logik ist erfolgreich abgeschlossen. Die Kommunikation über den Feldbus kann, aber muß nicht bereits laufen. Von DS 402 sind keine speziellen Signalpegel für den Zustandswechsel erforderlich (automatischer Übergang).
2 "Switch on disabled" -> "Ready to switch on"	Fault Reset = 0, Quick Stop = 1, Enable Voltage = 1, Switch on = 0. Kein schwerer Fehler vorliegend.
3 "Ready to switch on " -> "Switched on"	Fault Reset = 0, Enable Operation = 0, Quick Stop = 1, Enable Voltage = 1, Switch on = 1. Hinweis: in DS402 gleicher Zustandsübergang auch für Enable Operation = 1, Rest gleich. Diese Kombination ist aber auch für die Übergänge 4 und 16 vorgesehen, wobei bei 4 ein Widerspruch exisitiert. Deshalb wird hier auf diese Kombination verzichtet. Kein schwerer Fehler vorliegend.
4 "Switched on" -> "Operation enable"	Fault Reset = 0, Enable Operation = 1, Quick Stop = 1, Enable Voltage = 1, Switch on = 1. Kein schwerer Fehler vorliegend.
5 "Ready to switch on" -> "Switched on"	Fault Reset = 0, Enable Operation = 0, Quick Stop = 1, Enable Voltage = 1, Switch on = 1. Kein schwerer Fehler vorliegend.

Bedingung Zustands-übergang	Beschreibung
6 "Switched on" -> "Ready to switch on"	Fault Reset = 0, Quick Stop = 1, Enable Voltage = 1, Switch on = 0. Kein schwerer Fehler vorliegend.
7 "Ready to switch on" -> "Switch on disabled"	Fault Reset = 0, Enable Voltage = 0 oder Fault Reset = 0, Quick Stop = 0, Enable Voltage = 1. Kein schwerer Fehler vorliegend.
8 "Operation enable" -> "Ready to switch on"	Fault Reset = 0, Quick Stop = 1, Enable Voltage = 1, Switch on = 0. Kein schwerer Fehler vorliegend.
9 "Operation enable" -> "Switch on disabled"	Fault Reset = 0, Enable Voltage = 0. Kein schwerer Fehler vorliegend.
10 "Switched on" -> "Switch on disabled"	Fault Reset = 0, Enable Voltage = 0 oder Fault Reset = 0, Quick Stop = 0, Enable Voltage = 1. Kein schwerer Fehler vorliegend.
11 "Operation enable" -> "Quick Stop active"	Fault Reset = 0, Quick Stop = 0, Enable Voltage = 1. Kein schwerer Fehler vorliegend.
12 "Quick Stop active" -> "Switch on disabled"	Fault Reset = 0, Enable Voltage = 0, Disable Voltage = 1. Kein schwerer Fehler vorliegend.
13 von überall nach "Fault reaction active"	Vorliegen eines schweren, von der jeweiligen Gerätetechnologie abhängigen Fehlers, der ein Abbrechen des Normalbetriebes erzwingt. Der Zustandsübergang ist unabhängig von den aktuellen Steuersignalen.
14 "Fault reaction active" -> "Fault"	Die Fehlerursache muss behoben sein (z. B. Übertemperatur auf zulässigen Wert abgesunken). Die Notstopp-Reaktion wurde abgeschlossen. Vom Feldbus her kommt eine positive Flanke bei Fault Reset.
15 "Fault" -> "Switch on disabled"	Fault Reset = positive Flanke und mindestens eines der Signale Enable Operation, Quick Stop, Enable Voltage und Switch on **nicht** auf 1. Kein schwerer Fehler vorliegend.

Bedingung Zustands-übergang	Beschreibung
16 “Quick Stop active“ -> “Operation enable”	Fault Reset = 0, Enable Operation = 1, Quick Stop = 1, Enable Voltage = 1, Switch on = 1. Übergang über “Quick Stop Option Code” 605Ah definiert. Kein schwerer Fehler vorliegend.
19 “Fault“ -> “Switched on“	Fault Reset = positive Flanke, Enable Operation = 1, Quick Stop = 1, Enable Voltage = 1, Switch on = 1. **Hinweis:** Dieser Übergang ist nicht im DS402-Profil vorgesehen. Er ist aber bei Antrieben mit nicht selbsthemmenden Abschalteigenschaften erforderlich, um eine unkontrollierte Bewegung unter Last bei abgeschaltetem Antrieb zu vermeiden.

Tab. C/10: Beschreibung der Übergangsbedingungen

C.2 Objektverzeichnis DS402 und CI

Die detaillierte Beschreibung finden Sie

– im Anhang B.3.4 ff. (nach PNU sortiert, siehe Tabellenspalte FHPP – PNU) oder

– im Anhang C.3 (DS402- und CI-Objekte).

Manche Objekte sind über CI, jedoch nicht über DS402 zugänglich (z. B. die Feldbusadresse 2FF3h). Verwenden Sie hierfür FCT oder ein Terminalprogramm (→ Anhang C.4).

Name	Objekt		DS	CI	FHPP	→
	Index	Sub	402		PNU	
Gruppe 1xxx: Communication Profile Area						
Device Type	1000h	–	x	x	–	C.3
Error Register	1001h	–	x	–	–	C.3
Predefined Error Field	1003h	1...n	x	–	–	C.3
COB-ID Sync Message	1005h	–	x	–	–	C.3
Manufacturer Device Name	1008h	–	x	x	120	B.3.4
Manufacturer Hardware Version	1009h	–	x	x	–	C.3
Manufacturer Firmware Version	100Ah	–	x	x	–	C.3
Guard Time	100Ch	–	x	–	–	C.3
Life Time Factor	100Dh	–	x	–	–	C.3
COB-ID Emergency Message	1014h	–	x	–	–	C.3
Emergency Inhibit Time	1015h	–	x	–	–	C.3
Identity Object	1018h	1...4	x	–	–	C.3
Receive PDO 1/2 Communication Parameters	1400h 1401h	1...5	x	–	–	C.3
Receive PDO 1/2 Mapping	1600h 1601h	1...4	x	–	–	C.3

Name	Objekt		DS	CI	FHPP	→
	Index	Sub	402		PNU	
Transmit PDO 1/2 Communication Parameters	1800h 1801h	1...5	x	–	–	C.3
Transmit PDO 1/2 Mapping	1A00h 1A01h	1...4	x	–	–	C.3
Gruppe 2xxx: Manufacturer Specific Profile Area						
CMXR: Extended Status Word	2000h	1	x	x	–	C.3
Record Number	2032h	1	x	x	–	C.3
Record Number	2033h	1...3	–	x	400	B.3.7
Standstill Position Window	2040h	–	x	x	1042	B.3.9
Standstill Timeout	2041h	–	x	x	1043	B.3.9
Position Sampling – Trigger Mode	204Ah	1	x	x	352	B.3.6
Position Sampling – Status		2	x	x	353	
Position Sampling – Status Mask		3	x	x	354	
Position Sampling – Control Byte		4	x	x	355	
Position Sampling – Position Rising Edge		5	x	x	350	
Position Sampling – Position Falling Edge		6	x	x	351	
Commutation Status	2050h	–	x	x	1056	B.3.10
Delay for Commutation Start	2051h	–	x	x	1072	B.3.10
Version FHPP	2066h	–	x	x	102	B.3.4
Version FCT PlugIn Min.	2067h	–	–	x	–	C.3
Version FCT PlugIn Opt.	2068h	–	–	x	–	C.3
Manufacturer Hardware Version BCD	2069h	–	–	x	100	B.3.4
Manufacturer Firmware Version BCD	206Ah	–	–	x	101	B.3.4
Version FCT PlugIn BCD	206Bh	1...2	–	x	104	B.3.4
Controller Serial Number	2072h	–	x	x	114	B.3.4

Name	Objekt		DS	CI	FHPP	→
	Index	Sub	402		PNU	
Device Control	207Dh	–	x	x	125	B.3.4
FHPP Status Data	20A0h	1...2	x	x	320	B.3.6
FHPP Control Data	20A1h	1...2	x	x	321	B.3.6
Interpolation Time	20B6h	–	–	x	570	B.3.8
Axis Interface 1	20BAh	1...Ah	–	x	–	C.3
Axis Interface 2	20BBh	1...3h	–	x	–	C.3
Diagnostic Event	20C8h	1...10h	x	x	200	B.3.5
Error Number	20C9h	1...10h	x	x	201	
Time Stamp	20CAh	1...10h	x	x	202	
Additional Information	20CAh	1...10h	x	x	203	
Diagnostic Memory Administration	20CCh	1...4	x	x	204	
HMI Scaling	20D0h	1...2	x	x	–	C.3
Record Table Element CI	20E0h	1...Bh	x	x	–	C.3
Axis Parameter	20E2h	1...6	x	x	1005	B.3.9
Controller Type	20E3h	–	x	x	115	B.3.4
Record Delay	20E4h	1...20h	x	x	405	B.3.7
Record Following Record	20E5h	1...20h	x	x	416	B.3.7
Position Window Time (incl. Jog Mode)	20E6h	1...21h	x	x	415	B.3.7
Direct Mode Position Window Time		22h	x	x	1023	B.3.9
Jerk Acceleration (incl. Jog Mode)	20E7h	1...21h	x	x	409	B.3.7
Direct Mode Jerk Acceleration		22h	–	x	543	B.3.8
Workpiece Load (incl. Jog Mode)	20E8h	1...21h	x	x	410	B.3.7
Direct Mode Work Load		22h	–	x	544	B.3.8
Jog Mode Slow Motion Time	20E9h	21h	–	x	534	C.3

Name	Objekt		DS	CI	FHPP	→
	Index	Sub	402		PNU	
Record Control Byte 1	20EAh	1...22h	x	x	401	B.3.7
Record Control Byte 2	20EBh	1...20h	x	x	402	B.3.7
Target Position	20ECh	1...22h	x	x	404	B.3.7
Record Velocity	20EDh	1...20h	x	x	406	B.3.7
Jog Mode Velocity Phase 2		21h	–	x	531	B.3.8
Record Acceleration	20EEh	1...20h	x	x	407	B.3.7
Jog Mode Acceleration		21h	–	x	532	B.3.8
Direct Mode Acceleration		22h	–	x	541	B.3.8
Deceleration (incl. Jog Mode)	20EFh	1...21h	x	x	408	B.3.7
Direct Mode Deceleration		22h	–	x	542	B.3.8
Data Memory Control	20F1h	1...3	x	x	127	B.3.4
Trace Control	20F2h	1...Ah	x	x	1900	C.3
CI Checksum active	20F3h	–	–	x	–	C.3
FCT Password	20FAh	1...2	–	x	–	C.3
Local Password	20FBh	–	–	x	–	C.3
User Device Name	20FDh	–	x	x	121	B.3.4
HMI Parameter	20FFh	1...4	x	x	126	B.3.4
Jerk Deceleration (incl. Jog Mode)	21E1h	1...21h	–	x	417	B.3.7
Direct Mode Jerk Deceleration		22h	–	x	547	B.3.8
Project Zero Point	21F4h	–	x	x	500	B.3.8
Direct Mode Base Velocity	21F8h	–	–	x	540	B.3.8
Teach Target	21FCh	–	x	x	520	B.3.8
Homing Required	23F6h	–	x	x	1014	B.3.9
Homing max. Torque/Force	23F7h	–	x	x	1015	B.3.9

Name	Objekt		DS	CI	FHPP	→
	Index	Sub	402		PNU	
Local Digital Output 1 – Function	2421h	1	x	x	1240	B.3.10
Local Digital Output 1 – Trigger ON		2	x	x	1241	
Local Digital Output 1 – Trigger OFF		3	x	x	1242	
Local Digital Output 1 – Value ON		4	x	x	1243	
Local Digital Output 1 – Value OFF		5	x	x	1244	
Local Digital Output 1 – Direction Value ON		6	x	x	1245	
Local Digital Output 1 – Direction Value OFF		7	x	x	1246	
Local Digital Output 1 – Delay		8	x	x	1247	
Local Digital Output 1 – Inverted		9	x	x	1248	
Local Digital Output 2 – Function	2422h	1	x	x	1250	B.3.10
Local Digital Output 2 – Trigger ON		2	x	x	1251	
Local Digital Output 2 – Trigger OFF		3	x	x	1252	
Local Digital Output 2 – Value ON		4	x	x	1253	
Local Digital Output 2 – Value OFF		5	x	x	1254	
Local Digital Output 2 – Direction Value ON		6	x	x	1255	
Local Digital Output 2 – Direction Value OFF		7	x	x	1256	
Local Digital Output 2 – Delay		8	x	x	1257	
Local Digital Output 2 – Inverted		9	x	x	1258	
Local Digital Output 2 – PWM Value		Ah	x	x	1259	
Position Monitoring	2800h	1...2	–	x	300	B.3.6
Torque/Force Monitoring	2801h	1...2	–	x	301	B.3.6
Velocity Monitoring	2802h	1...2	–	x	310	B.3.6
Communication Error	2FF0h	–	–	x	–	C.3
Device Errors	2FF1h	–	x	x	205	B.3.5

Name	Objekt		DS	CI	FHPP	→
	Index	Sub	402		PNU	
Device Warnings	2FF2h	–	x	x	215	B.3.5
CANbus Address	2FF3h	–	–	x	–	C.3
CANopen Diagnosis	2FF4h	1...6	x	x	206	B.3.5
CANbusData Rate	2FF5h	–	–	x	–	C.3
Profile (DS402 / FHPP)	2FF6h	–	–	x	–	C.3
CANbus Voltage Supply	2FF7h	–	x	x	–	C.3
CMXR: Interoperability	2FF8h	–	x	x	150	B.3.4
Extended Device Errors A	2FFAh	–	x	x	207	B.3.5
Extended Device Errors B	2FFBh	–	x	x	208	B.3.5
Extended Device Errors C	2FFCh	–	x	x	209	B.3.5
Version Axis Interface	2FFDh	–	x	x	106	B.3.4
Cycle Number	2FFFh	–	x	x	305	B.3.6
Gruppe 6xxx: Standardised Device Profile Area						
Control Word	6040h	–	x	x	330	C.3
Status Word	6041h	–	x	x	331	C.3
Quick Stop Option Code	605Ah	–	x	x	1019	B.3.9
HALT Option Code	605Dh	–	x	x	1020	B.3.9
Fault Reaction / STOP Option Code	605Eh	–	x	x	1021	B.3.9
Operation Mode	6060h	–	x	x	332	C.3
Operation Mode Display	6061h	–	x	x	333	C.3
Demand Position	6062h	–	x	x	1040	B.3.9
Actual Position	6064h	–	x	x	1041	B.3.9
Following Error Window	6065h	–	x	x	1044	B.3.10
Following Error Timeout	6066h	–	x	x	1045	B.3.10

Name	Objekt		DS	CI	FHPP	→
	Index	Sub	402		PNU	
Target Position Window	6067h	–	x	x	1022	B.3.9
Position Window Time	6068h	–	x	x	–	C.3
Demand Velocity	606Bh	–	x	x	–	C.3
Actual Velocity	606Ch	–	x	x	–	C.3
Target Torque/Force	6071h	–	x	x	–	C.3
Max. Torque/Force	6072h	–	x	x	512	B.3.8
Max. Current	6073h	–	x	x	1034	B.3.9
Motor Rated Current	6075h	–	x	x	1035	B.3.9
Motor Rated Torque/Force	6076h	–	x	x	1036	B.3.9
Actual Torque/Force	6077h	–	x	x	–	C.3
Target Position	607Ah	–	x	x	–	C.3
Software End Positions	607Bh	1...2	x	x	501	B.3.8
Offset Axis Zero Point	607Ch	–	x	x	1010	B.3.9
Polarity	607Eh	–	x	x	1000	B.3.9
Max. Velocity	607Fh	–	x	x	502	B.3.8
Profile Velocity	6081h	–	x	x	–	C.3
Profile Acceleration	6083h	–	x	x	–	C.3
Profile Deceleration	6084h	–	x	x	–	C.3
Quick Stop Deceleration	6085h	–	x	x	1029	B.3.9
Motion Profile Type	6086h	–	x	x	506	B.3.8
Torque/Force Slope	6087h	–	x	x	550	B.3.8
Torque/Force Profile Type	6088h	–	x	x	513	B.3.8
Encoder Resolution	608Fh	1...2	x	x	1001	B.3.9
Gear Ratio	6091h	1...2	x	x	1002	B.3.9

Name	Objekt		DS	CI	FHPP	→
	Index	Sub	402		PNU	
Feed Constant Linear Axis	6092h	1...2	x	x	1003	B.3.9
Position Factor	6093h	1...2	x	x	1004	B.3.9
CMXR: Velocity Encoder Factor	6094h	1...2	x	x	–	C.3
CMXR: Acceleration Factor	6097h	1...2	x	x	–	C.3
Homing Methode	6098h	–	x	x	1011	B.3.9
Homing Velocities	6099h	1...2	x	x	1012	B.3.9
CMXR: Homing Acceleration	609Ah	–	x	x	1013	B.3.9
Interpolation Type	60C0h	–	x	x	–	C.3
Interpolation Data	60C1h	1...2	x	x	–	C.3
Interpolation Cycle Time	60C2h	1...2	x	x	–	C.3
SYNC Configuration	60C3h	1...2	x	x	–	C.3
Buffer Configuration	60C4h	1...6	x	x	–	C.3
Max. Acceleration	60C5h	–	x	x	503	B.3.8
Torque/Force Mode: Stroke Limit	60F6h	1	x	x	510	B.3.8
Torque/Force Mode: Speed limit		2	x	x	554	
Torque/Force Mode: Force Target Window		3	x	x	552	
Torque/Force Mode: Force Damping Time		4	x	x	553	
Torque/Force Mode: Min. Torque/Force		5	x	x	511	
Position Control Parameter Set	60FBh	12h ... 15h	x	x	1024	B.3.9
Digital Inputs	60FDh	–	x	x	303	B.3.6
Digital Outputs	60FEh	1...2	x	x	304	B.3.6
Motor Type	6402h	–	x	x	1030	B.3.9

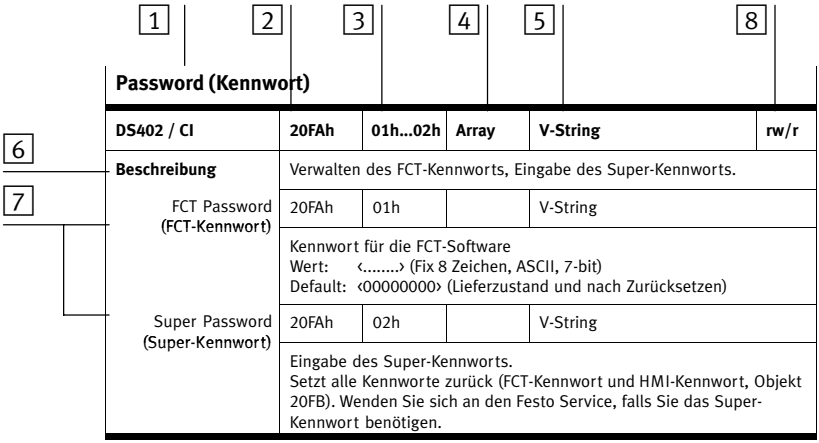
Name	Objekt		DS	CI	FHPP	→
	Index	Sub	402		PNU	
Motor Data	6410h	1, 3	x	x	1025	B.3.9
I2t Value		4	x	x	1027	
Max Phase Current		5	x	x	1028	
Commutation Point		11h	x	x	1050	B.3.10
Measurement System Resolution		12h	x	x	1051	
Measurement System Pitch		13h	x	x	1052	
Nominal Power		14h	x	x	1053	
Actual Power		15h	x	x	1054	
Offset Reference Point		16h	x	x	1055	
Record Power Consumption		17h	x	x	1057	
Positioning Time		18h	x	x	1058	
Actual Current		19h	x	x	1059	
Actual Coil Temperature		31h	x	x	1060	
Max. Coil Temperature		32h	x	x	1061	
Lower Coil Temp Threshold		33h	x	x	1062	
Upper Coil Temp Threshold		34h	x	x	1063	
Supported Drive Modes	6502h	–	x	x	112	B.3.4
Festo Order Number	6503h	–	x	x	124	B.3.4
Drive Manufacturer	6504h	–	x	x	122	B.3.4
HTTP Drive Catalog Address	6505h	–	x	x	123	B.3.4

Name	Objekt		DS	CI	FHPP	→
	Index	Sub	402		PNU	
Drive Data	6510h	1...7	x	x	1026	B.3.9
Limit Switch Polarity		11h	x	x	1300	B.3.10
Limit Switch Selector		12h	x	x	1301	
Homing Switch Selector		13h	x	x	1302	
Homing Switch Polarity		14h	x	x	1303	
Limit Switch Deceleration		15h	x	x	1304	
Sample Input		16h	x	x	1305	
Brake Delay Time Switch On		17h	x	x	1310	
Brake Delay Time Switch Off		18h	x	x	1311	
Automatic Brake Time		19h	x	x	1312	
Sample Switch Polarity		1Ch	x	x	1306	
Output Stage Temperature		31h	x	x	1066	
Output Stage Max Temp		32h	x	x	1067	
Output Stage Lower Threshold Temp		33h	x	x	1068	
Output Stage Upper Threshold Temp		34h	x	x	1069	
Drive Data		41,43, A0h	x	x	–	C.3
Power Supply		50h	x	x	1070	B.3.10
Tool Load		51h	x	x	1071	
CMXR: Configuration Control Word		F0h	x	x	151	B.3.4

Tab. C/1: CANopen- und CI-Objektverzeichnis

C.3 Objektbeschreibungen

Darstellung der DS402- und CI-Objekte



1 Name des Parameters in Englisch (Deutsch in Klammern)

2 Objektnummer

3 Subindizes des Parameters

4 Klasse des Elementes

5 Typ des Elementes

6 Beschreibung des Parameters

7 Wenn vorhanden: Beschreibung der Subindizes

8 Lese/Schreibrecht:
r = read only,
w = write only,
rw = lesen und schreiben

Bild C/1: Darstellung der DS402- und CI-Objekte

C.3.1 Communication Profile Area

Device Type (Gerätetyp)					
DS402 / CI	**1000h**	**–**	**Var**	**uint32**	**r**
Beschreibung	Klassifizierung des Gerätetyps und der Funktionalität. Bit: 31 ... 16 15 ... 0 Zusatzinformation Device Profile Number Werte abhängig vom Datenprofil (Objekt 2FF2/05h / PNU 206): Device Profile Number: DS 402: 402 (0x0192) FHPP: 301 (0x012D) Zusatzinformation: DS 402: 66 (0x0042) – Typcode für Servo Drive FHPP: 0 (0x0000) – nicht verwendet				

Error Register (Fehlerregister)					
DS402	**1001h**	**–**	**Var**	**uint8**	**r**
Beschreibung	Im Fehlerregister werden interne Fehler abgelegt. Das Fehlerregister ist Teil des Emergency-Objektes. Bit: Beschreibung 0 generic error: Fehler liegt an (Oder-Verknüpfung der Bits 1 bis 7) 1 current: I2t-Fehler 2 voltage: Spannungsüberwachungsfehler 3 temperature: Übertemperatur Motor 4 communication error (overrun, error state) 5 Fehlende Referenzfahrt, Fehler bei der Referenzfahrt, unzulässige Zielposition, Schleppfehler, allgemeiner Hardwarefehler, Fehler bei der Kommutierungspunktsuche 6 reserviert, fix = 0 7 reserviert, fix = 0 Werte: 0 = kein Fehler; 1 = Fehler liegt an.				

Pre-defined Error Field (Vorbelegtes Fehlerfeld)

DS402	1003h	00h...FEh	Array	uint32	rw/r
Beschreibung	Fehlerspeicher für das Emergency Object. Das Objekt speichert die Fehler, die über das Emergency Object gemeldet wurden. Jeder neue Fehler wird in Subindex 01h abgelegt, die vorherigen rutschen jeweils einen Subindex nach unten.				
Number of Errors (Anzahl der Fehler)		00h			rw
	Anzahl der aufgezeichneten Fehler ab Subindex 01h. Wertebereich 0...0xFE Durch Schreiben von '0' kann das Fehlerfeld gelöscht werden.				
Standard Error Field (neuester Fehler)		01h			r
	Letzter gepeicherter Fehler. Die Fehlernummern bestehen aus 16 Bit Fehler-Code (untere 2 Bytes – LSB, siehe Abschnitt 6.5.2, Fehlercode in Tab. 6/10) und 16 Bit Zusatzinformation (obere 2 Bytes = 0).				
Standard Error Field (Fehler ...)		02h...FEh			r
	Vorherige gespeicherte Fehler. Siehe Subindex 01h.				

COB-ID SYNC Message (COB-ID Sync-Nachricht)

DS402	1005h	–	Var	uint32	rw
Beschreibung	COB-ID des Synchronisation-Objekts (SYNC), siehe Spezifikation DS 301. Die synchrone Übertragung kann durch Ändern der Einträge in den Kommunikationsparametern der PDOs eingestellt werden. Hierzu ist ein Eintrag auf dieses Objekt seitens des Masters zwingend erforderlich, siehe Spezifikation DS 301. Default: 128 (0x80)				

Manufacturer Hardware Version (Hardware-Version Hersteller)

DS402 / CI	1009h	00h	Var	V-String	r
Beschreibung	Hardwareversion im Format = "V xx.yy" (xx = Hauptversion, yy = Nebenversion) Vgl. Objekt 2069h				

Manufacturer Firmware Version (Firmware-Version Hersteller)					
DS402 / CI	**100Ah**	**00h**	**Var**	**V-String**	**r**
Beschreibung	Firmwareversion im Format = “V xx.yy” (xx = Hauptversion, yy = Nebenversion) Vgl. PNU 101 / Objekt 206Ah				

Guard Time (Überwachungszeit)					
DS402	**100Ch**	**–**	**Var**	**uint16**	**rw**
Beschreibung	Überwachungszeit in [ms]. Zur Festlegung der “Life Time” für das “Life Guarding Protocol” wird die Überwachungszeit in ms mit dem “Life Time Factor” (Objekt 100Dh) multipliziert. Default: 0 (Überwachung abgeschaltet) Wertebereich: 0 ... 32767 (0x0000 ... 0x7FFF)				

Life Time Factor (Faktor Überwachungszeit)					
DS402	**100Dh**	**–**	**Var**	**uint8**	**rw**
Beschreibung	Multiplikationsfaktor für die Überwachungszeit (Objekt 100Ch). Default: 0. Wertebereich: 0 ... 255 (0x00 ... 0xFF)				

COB-ID Emergency Object (COB-ID Emergency-Objekt)					
DS402	**1014h**	**–**	**Var**	**uint32**	**rw**
Beschreibung	COB-ID des Emergency-Objekts (EMCY), siehe Spezifikation DS 301. Das Emergency-Protokoll wird unterstützt. Default: 128 + Node-ID (0x80 + Node-ID)				

Inhibit Time EMCY (Sperrzeit EMCY)					
DS402	**1015h**	**–**	**Var**	**uint16**	**rw**
Beschreibung	Sperrzeit für die Emergency-Nachricht. Der Wert wird mit 100 µs multipliziert. Default: 0				

Identity Object (Identitäts-Objekt)

DS402	**1018h**	**01h...04h**	**Record**	**uint32**	**r**
Beschreibung	Kennzeichnung des Geräts.				
Vendor ID (Hersteller-ID)		01h			
	Hersteller-Kennung für Festo. Fix: 29 (0x1D)				
Product code (Produkt-Code)		02h			
	Produktcode für den Festo Configurator				
Revision Number (Revisionsnummer)		03h			
	Firmwareversion, z. B. 0x 0001 000A für Version 1.10				
Serial Number (Seriennummer)		04h			
	Siehe Objekt 6510/07h bzw. 6510/A0h.				

Receive PDO Communication Parameter (Receive PDO Kommunikations-Parameter)					
DS402	**1400h, 1401h**	**01h...05h**	**Record**	**uint32, uint8, uint16**	**rw**
Beschreibung	Kommunikationsparameter der PDOs 1 und 2, die das Gerät empfangen kann: – PDO 1: Objekt 1400h – PDO 2: Objekt 1401h				
COB-ID for PDO (COB-ID für PDO)	1400h, 1401h	01h		uint32	
	COB-Id, die vom PDO genutzt wird. – PDO 1: Default: 0x200 + Node-ID – PDO 2: Default: 0x300 + Node-ID				
Transmission Type (Übertragungstyp)	1400h, 1401h	02h		uint8	
	Übertragungstyp. Default: 255 (0xFF) – Event-getriggerte asynchrone Übertragung Wertebereich: 0 ... 255 (0x00 ... 0xFF)				
Inhibit Time (Sperrzeit)	1400h, 1401h	03h		uint16	
	Sperrzeit, nicht genutzt für RPDO. Fix: 0 (0x0000).				
(reserviert)	1400h, 1401h	04h		–	
	Reserviert				
Event Timer (Ereignis-Zähler)	1400h, 1401h	05h		uint16	
	Ereigniszähler in [ms]. Default: 0 (0x0000)				

Receive PDO 1 Mapping Parameter (Empfangene PDO 1 Zuordnungs-Parameter)

DS402	**1600h**	**01h...05h**	**Record**	**uint32**	**r**
Beschreibung	Zuordnungsparameter (Mapping) der PDO 1, die das Gerät empfangen kann. Kein dynamisches Mapping möglich. Das vorgegebene Mapping ist abhängig vom gewählten Geräteprofil.				
PDO mapping (PDO Zuordnung)	1600h	01h...05h		uint32	
	PDO-Zuordnung für das n. zugeordnete Applikations-Objekt, abhängig vom gewählten Daten- bzw. Geräteprofil: Subindex FHPP DS 402 01h Fix: 0x30000008 Fix: 0x60400010 02h Fix: 0x30010008 Fix: 0x20320108 03h Fix: 0x30020008 Fix: 0x60600008 04h Fix: 0x30030008 Fix: 0x607A0020 05h Fix: 0x30040020 –				

Receive PDO 2 Mapping Parameter (Empfangene PDO 2 Zuordnungs-Parameter)

DS402	**1601h**	**01h...04h**	**Record**	**uint32**	**r**
Beschreibung	Zuordnungsparameter (Mapping) der PDO 2, die das Gerät empfangen kann. Kein dynamisches Mapping möglich. Das vorgegebene Mapping ist abhängig vom gewählten Geräteprofil.				
PDO mapping (PDO Zuordnung)	1601h	01h...04h		uint32	
	PDO Zuordnung für das n. zugeordnete Applikations-Objekt, abhängig vom gewählten Daten- bzw. Geräteprofil: Subindex FHPP DS 402 01h Fix: 0x30100008 Fix: 0x60810020 02h Fix: 0x30110008 Fix: 0x20E00620 03h Fix: 0x30120010 – 04h Fix: 0x30130020 –				

Transmit PDO Communication Parameter (Transmit PDO Kommunikations-Parameter)					
DS402	**1800h, 1801h**	**01h...05h**	**Record**		**rw**
Beschreibung	Kommunikationsparameter der PDOs 1 und 2 die das Gerät übertragen kann: – PDO 1: Objekt 1800h – PDO 2: Objekt 1801h				
COB-ID for PDO (COB-ID für PDO)	1800h, 1801h	01h		uint32	
	COB-ID, die vom PDO genutzt wird. – PDO 1: Default: 0x180 + Node-ID – PDO 2: Default: 0x280 + Node-ID				
Transmission Type (Übertragungstyp)	1800h, 1801h	02h		uint8	
	Übertragungstyp. Default: 255 (0xFF) – Event-getriggerte asynchrone Übertragung Wertebereich: 0 ... 255 (0x00 ... 0xFF)				
Inhibit Time (Sperrzeit)	1800h, 1801h	03h		uint16	
	Sperrzeit. Default: 0				
(reserviert)	1800h, 1801h	04h		–	
	Reserviert, darf nicht implemetiert werden (Zugriff wird mit Abort-Code beantwortet).				
Event Timer (Ereignis-Zähler)	1800h, 1801h	05h		uint16	
	Ereigniszähler in ms. Default: 0 (0x0000)				

Transmit PDO 1 Mapping Parameter (Transmit PDO 1 Zuordnungs-Parameter)

DS402	**1A00h**	**01h...05h**	**Record**	**uint32**	**r**
Beschreibung	Zuordnungsparameter (Mapping) der PDO 1, die das Gerät übertragen kann. Kein dynamisches Mapping möglich. Das vorgegebene Mapping ist abhängig vom gewählten Geräteprofil.				
PDO mapping (PDO Zuordnung)	1A00h	01h...05h			
	PDO Zuordnung für das n. zugeordnete Applikations-Objekt, abhängig vom gewählten Daten- bzw. Geräteprofil: Subindex FHPP DS 402 01h Fix: 0x30200008 Fix: 0x60410010 02h Fix: 0x30210008 Fix: 0x20320108 03h Fix: 0x30220008 Fix: 0x60610008 04h Fix: 0x30230008 Fix: 0x60640020 05h Fix: 0x30240020				

Transmit PDO 2 Mapping Parameter (Transmit PDO 2 Zuordnungs-Parameter)

DS402	**1A01h**	**01h...04h**	**Record**	**uint32**	**r**
Beschreibung	Zuordnungsparameter (Mapping) der PDO 2, die das Gerät übertragen kann. Kein dynamisches Mapping möglich. Das vorgegebene Mapping ist abhängig vom gewählten Geräteprofil.				
PDO mapping (PDO Zuordnung)	1A01h	01h...04h			
	PDO Zuordnung für das n. zugeordnete Applikations-Objekt, abhängig vom gewählten Daten- bzw. Geräteprofil: Subindex FHPP DS 402 (nicht genutzt) 01h Fix: 0x30300008 Fix: 0x60410010 02h Fix: 0x30310008 Fix: 0x20320108 03h Fix: 0x30320010 Fix: 0x60610008 04h Fix: 0x30330020 Fix: 0x60640020				

C.3.2 Manufacturer Specific Profile Area

CMXR: Extended Status Word (Erweitertes Zustandswort für CMXR)					
DS402 / CI	**2000h**	**01h**	**Array [1)]**	**uint32**	**r**
Beschreibung					
	2000h	01h		uint32	r
	Bit 0 = 1: Antrieb ist referenziert Bit 1 = 1: Kommutierungswinkelgefunden Bit 2 = 1: “Ready for enable”				
[1)] Pseudo-Array wegen Kompatibilität					

Record Number (Satznummer)					
DS402 / CI	**2032h**	**01h**	**Array [1)]**	**uint8**	**rw**
Beschreibung	Auswahl eines Verfahrsatzes (Satzzeiger) : – aus dem CI-Objekt für die Verfahrsatztabelle Objekt 20E0 (Record Table Element) oder – aus den Einzelobjekten Objekt 607Ah: Target Position Objekt 6081h: Profile Velocity Objekt 6083h: Profile Acceleration Objekt 2084h: Profile Deceleration				
Record Number (Satznummer)	2032h	01h		uint8	
	Satznummer Lesen oder Schreiben. Werte: 0 (0x00): DS402-Positionssatz (im Direktbetrieb: Sollwertvorgabe über PDOs). 1 (0x01): reserviert, **nicht** verwenden (FCT-Positionssatz) 2 (0x02): Referenzfahrt (Verfahrsatz 0) 3 (0x03): Verfahrsatz 1 (default) 4 (0x04): Verfahrsatz 2 ... Verfahrsatz ... 33 (0x21): Verfahrsatz 31				
[1)] Pseudo-Array wegen Kompatibilität					

Version FCT PlugIn Min. (Version FCT PlugIn Min.)					
CI	**2067h**	**00h**	**Var**	**V-String**	**r**
Beschreibung	Minimal erforderliche FCT-Version. Format = “xx.yy” (xx = Hauptversion, yy = Nebenversion).				

Version FCT PlugIn Opt. (Version FCT PlugIn Opt.)					
CI	**2068h**	**00h**	**Var**	**V-String**	**r**
Beschreibung	Optimale FCT-Version. Format = “xx.yy” (xx = Hauptversion, yy = Nebenversion).				

HMI Scaling (Einstellungen Bedienfeld)					
DS402 / CI	**20D0h**	**01h, 02h**	**Array**	**uint8**	**r**
Beschreibung	Maßeinheiten und Nachkomma-Stellen am Bedienfeld. Vgl. CI-Objekt 20FFh / PNU 126.				
Measuring Unit (Maßeinheit)		01h			
	Definition der Maßeinheit. Die Einstellung des Maßeinheitensystems beeinflusst nur die Anzeige am Display. Alle Parameter werden erst beim Einschreiben oder Auslesen in die jeweilige Maßeinheit umgerechnet. Hinweis: Der SFC-LAC arbeitet intern mit metrischen Maßeinheiten, die CI-Schnittstelle mit Inkrementen. Werte: fix = 1 (0x01): Millimeter, z. B. mm, mm/s, mm/s^2				
Scaling Size (Skalierungsgröße)		02h			
	Anzahl der Nachkomma-Stellen. Fix = 2.				

Record_Table_Element (Element der Verfahrsatztabelle)

DS402 / CI	**20E0h**	**01h...0Bh**	**Record**	**diverse**	**rw**
Beschreibung	Bearbeiten der Einträge in der Verfahrsatztabelle: 1 Auswahl der Zeile mit Objekt 2032_h (Satzzeiger). 2 Auswahl der Spalte über Subindex 20E0: 01...0B				

	20E0/01	20E0/02 ↓	20E0/03	20E0/04	20E0/05	20E0/...
Record number	**RCW**	**Target position**	**Velocity**	**Accelera-tion**	**Profile Jerk**	**...**
02						
2032h→ 03	‹1›	**‹...›**				
...						

Die Werte werden mit diesem Befehl nur in der Verfahrsatztabelle abgelegt; es erfolgt keine Bewegung. Den Subindizes 02h...06h entsprechen die Objekte 607A, 6081, 6083, 2036 und 2037. Unterschiedliche Datentypen werden beim Schreiben und Lesen entsprechend konvertiert.

Record Control Word (RCW) (Satzsteuerwort)	20E0h	01h	uint16	rw
	Satzsteuerwort (SSW) Bit0: =0 absolute Positionsangabe; =1 relative Positionsangabe Bit1..2: =00 Standard-Bahngenerator; =11 energieoptimierter Bahngenerator Bit3..7: nicht benutzt (=0) Bit8: nur bei FHPP: =0 keine Satzweiterschaltung; =1 Satzweiterschaltung Bit9..14: nicht benutzt (=0) Bit15: nur bei FHPP: = 0 Satzweiterschaltung ist nicht gesperrt; =1 Satzweiterschaltung gesperrt			
Target Position (Zielposition)	20E0h	02h	int32	rw
	Zielposition in Inkrementen (vgl. 607Ah). Wertebereich: $-2^{31}...+(2^{31}-1)$ (0x80000000...0x7FFFFFFF). Default: 0			
Velocity (Geschwindigkeit)	20E0h	03h	int32	rw
	Geschwindigkeit in Inkrementen/s (vgl. 6081h). Wertebereich: 0...3072000 (0x002EE000) Inc/s ≙ 0...3000 mm/s. Default: 0.			
Acceleration (Beschleunigung)	20E0h	04h	int32	rw
	Beschleunigung in Inkrementen/s^2 (vgl. 6083h). Wertebereich: 1024...61440000 (0x400...0x3A98000) Inc/s^2 ≙ 1...60000 mm/s^2 Default: 7168000 (0x6D6000) ≙ 7000 mm/s^2.			

Jerk Acc. (Ruck)	20E0h	05h	uint32	rw
	Ruck beim Beschleunigen in Inkrementen/s^3 Wertebereich: 0x19000...0x1E848000 inc/s^3 (≙ 1...5000 m/s^3) Default: 0x2710000 inc/s^3 ≙ 400 m/s^3			
Work Load (Nutzlast)	20E0h	06h	uint32	rw
	Masse eines Werkstücks [g] für einen Verfahrsatz Wertebereich: HME-16: 0...10000 g HME-25: 0...25000 g.			
Damping Time (Beruhigungszeit)	20E0h	07h	uint16	rw
	Beruhigungszeit in Millisekunden [ms]. Wenn sich die Istposition diese Zeit im Zielpositionsfenster befunden hat, wird im Statuswort das Bit „Motion complete" gesetzt. Werte: 1 ... 60000 ms			
Delay (Wartezeit)	20E0h	08h	int32	rw
	Nur bei FHPP: Bei Satzweiterschaltung (=Satzverkettung): Zeit zwischen "Motion Complete" eines Satzes mit Satzweiterschaltung und dem Start des folgenden Verfahrsatzes. Wertebereich: 1...60000 ms			
Following Record (Folgesatz)	20E0h	09h	uint8	rw
	Der auf einen Verfahrsatz mit Weiterschaltbedingung = 1 folgende Verfahrsatz.			
Deceleration (Verzögerung)	20E0h	0Ah	int32	rw
	Verzögerungs-Sollwert für das Abbremsen in Inkrementen/s^2. Der Wert gilt nur für das Positionieren, beim Kraftbetrieb wird der Wert ignoriert. Werte: siehe 04h.			
Jerk Dec. (Ruck)	20E0h	0Bh	uint32	rw
	Ruck beim Abbremsen in [Inkrementen/s^3]. Werte: siehe 05h.			

Jog Mode Slow Motion Time (Dauer langsame Geschwindigkeit beim Tippen)					
DS402 / CI	**20E9h**	**21h**	**Var**	**uint32**	**rw**
Beschreibung	Werte: 0 ... 0xFFFFFFFF. Default: 2000 [ms]				

Trace Buffer Control (Messwert-Aufzeichnung)					
DS402 / CI	**20F2h**	**01...0Ah**	**Record**	**diverse**	
Beschreibung	Einstellungen für die Aufzeichnung von Positioniervorgängen mit dem Festo Configuration Tool (FCT)				

CI Checksum active (CI-Prüfsumme erforderlich)

CI	20F3h	00h	Var	uint8	rw
Beschreibung	Bei aktivierter Checksummenprüfung müssen die CI-Befehle an den SFC-LAC mit einer Prüfsumme versehen sein (siehe Tab. C/2). Die Prüfsumme berechnet sich gemäß Tab. C/5. Beispiel: Prüfsumme deaktivieren: “=20F300:0012” (12 = Prüfsumme). Das in FCT integrierte CI-Terminal verwendet automatisch Prüfsummen. Werte: 0x00: deaktiviert (default); 0x01: aktiviert				

FCT Password (FCT-Kennwort)

CI	20FAh	01h, 02h	Array	V-String	rw/w
Beschreibung	Verwalten der Kennwörter				
FCT Password		01h			rw
	Kennwort für die FCT-Software Wert: ‹........› (Fix 8 Zeichen, ASCII, 7-bit) Default: ‹00000000› (Auslieferungszustand und nach Zurücksetzen)				
Super Password		02h			w
	Eingabe des Super-Kennworts. Setzt alle Kennworte zurück (FCT-Kennwort und HMI-Kennwort, Objekt 20FB). Wenden Sie sich an den Festo Service, falls Sie das Super-Kennwort benötigen.				

Local Password (HMI-Kennwort)

CI	20FBh	00h	Var	V-String	rw
Beschreibung	Verwalten des (lokalen) HMI-Kennwortes zur Freigabe von bestimmten – über das Bedienfeld ausführbaren – Funktionen. Wert: ‹........› (Fix 8 Zeichen, ASCII, 7-bit) Nur die ersten 3 Zeichen werden ausgewertet. Default: ‹**000**00000› (im Auslieferungszustand und nach Zurücksetzen)				

Communikation Error (Übertragungsfehler)					
CI	**2FF0h**	**00h**	**Var**	**uint16**	**r**
Beschreibung	Spezielles Objekt, siehe Abschnitt C.4.5. Bei einem Übertragungsfehler wird statt der regulären Antwort der Wert ‹0x00FF› übertragen.				

CANbus Address (CAN-Adresse)					
CI	**2FF3h**	**00h**	**Var**	**uint8**	**rw**
Beschreibung	Feldbus-Adresse des SFC-LAC. Werte: 0 ... 127 (0x00 ... 0x7F) Default: 255 (0xFF, ungültige Adresse)				

CANbus Datarate (CANbus Übertragungsrate)					
CI	**2FF5h**	**00h**	**Var**	**uint8**	**rw**
Beschreibung	CANbus-Baudrate. Werte: 0...8 ≙ 10, 20, 50, 100, 125, 250, 500, 800 und 1000 kBaud.				

Profile (Geräteprofil DS402 oder FHPP)					
CI	**2FF6h**	**00h**	**Var**	**uint8**	**rw**
Beschreibung	0 = DS402. 1 = FHPP				

Voltage Supply CAN bus (Spannungsversorgung CAN-Bus)					
DS402 / CI	**2FF7h**	**00h**	**Var**	**uint8**	**rw**
Beschreibung	0 = interne Versorgung; 1 = externe Versorgung				

C.3.3 Standardised Device Profile Area

Control Word (Steuerwort)					
DS402 / CI	**6040h**	**00h**	**Var**	**uint16**	**rw**
Beschreibung	Ändern des aktuellen Regler-Zustands oder Auslösen einer Aktion. Da Statusänderungen Zeit beanspruchen, müssen über das Control Word ausgelöste Statusänderungen über das Status Word (6041h) zurückgelesen werden. Erst wenn der angeforderte Status im Status Word gelesen werden kann, darf ein weiteres Kommando über das Control Word geschrieben werden. Bitbelegung: siehe Tab. C/2. Beschreibung der DS402-Zustandsmaschine: siehe Abschnitt C.1.				
Besonderheiten bei Zugriff über die CI-Schnittstelle	Bei Zugriff über die CI-Schnittstelle auf dieses Objekt gibt es folgende Besonderheiten gegenüber dem Zugriff über die Feldbusschnittstelle: – “Reset Fault” (Bit 7) gemäß DS 402 mit positiver Flanke arbeitend, über CI wird aber der Pegel ausgewertet. – START-Bit (Bit 4) bei Referenzfahrt und Positionieren: gemäß DS402 flankengetriggert, für CI aber Pegel ausgewertet. 0-setzen als Stop interpretiert. – “HMI access locked” (Bit 14): nur über Feldbus zugänglich. – Schalten auf “Operation enable” kann gleichzeitig aktionsauslösende Bits (START, Jog, ...) enthalten. – Verkürzte Zustandsübergänge: – Kommando “Operation disable” oder “Switch on” (gleiche Codierung): Zustand “OPERATION ENABLE” -› “READY TO SWITCH ON”. Zustand “READY TO SWITCH ON” -› “SWITCHED ON”. – Kommando “Disable voltage” (Bit 1 = 0, Rest egal) – alle Zustände -› “READY TO SWICH ON”. – Kommando “Operation enable” (alle Zustände) -› “OPERATION ENABLE”. – Kommandos “Voltage disable” und “Quick stop” -› “READY TO SWITCH ON” Bitbelegung: siehe Tab. C/2. Typische Werte beim Zugriff über die CI-Schnittstelle: siehe Tab. C/3.				

Bit	Wert	Beschreibung
0...8		Die Bits 0...8 werden nur zusammen verwendet: – bei Zugriff über den Feldbus: siehe DS402, – bei Zugriff über die CI-Schnittstelle: siehe Tab. C/3.
9	0x0200	reserviert (= 0)
10	0x0400	
11	0x0800	Jog Mode (Tippen) positiv (wie FHPP CPOS.B3)
12	0x1000	Jog Mode (Tippen) negativ (wie FHPP CPOS.B4)
13	0x2000	Teachen (wie FHPP CPOS.B5)
14	0x4000	Im Direktbetrieb: 0 = normaler Bahngenerator; 1 = energieoptimiert. **Hinweis:** Nur bei Steuerung über Feldbus verfügbar, nicht über CI.
15	0x8000	Im Direktbetrieb: 0 = konfigurierte Werte für Verzögerung und Beschleunigung 1 = symmetrische Rampe (Verzögerung = Beschleunigung) **Hinweis:** Nur bei Steuerung über Feldbus verfügbar, nicht über CI.

Tab. C/2: Bitbelegung Steuerwort 6040h

Wert	Funktion
0x000F	ENABLE OPERATION, Reglerfreigabe
0x000D	VOLTAGE DISABLE, Endstufe aus
0x001F	Bewegung ABSOLUT starten
0x005F	Bewegung RELATIV starten
0x010F	Bewegung stoppen
0x008F	Fehler rücksetzen + ENABLE OPERATION
0x004F	Zielposition als RELATIV setzen.

Tab. C/3: Typische Werte Steuerwort (nur bei Zugriff über CI)

Status Word (Statuswort)					
DS402 / CI	**6041h**	**00h**	**Var**	**uint16**	**r**
Beschreibung	Auslesen des Controllerzustands. Bitbelegung: Siehe Tab. C/4. **Hinweis bei Zugriff über die CI-Schnittstelle:** Bei Zugriff über die CI-Schnittstelle auf dieses Objekt gibt es folgende Besonderheiten gegenüber dem Zugriff über die Feldbusschnittstelle: – Bit 4 bei CI umgedrehte Polarität wie bei DS 402. – Im FAULT-Zustand, wenn die Achse bestromt ist, kommt als Zustandsmeldung nicht xxx8, sondern xxxA, d. h. “switched on” ist gesetzt.				

<table>
<tr><th>Bit</th><th>Wert</th><th colspan="2">Beschreibung</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0x0001</td><td>Ready to switch on</td><td rowspan="7">Bits 0 ... 3, 5 und 6 zeigen den Zustand des Geräts an (x ... irrelevant für diesen Zustand)
Wert (binär) Zustand
xxxx xxxx x0xx 0000 Not ready to switch on
xxxx xxxx x1xx 0000 Switch on disabled
xxxx xxxx x01x 0001 Ready to switch on
xxxx xxxx x01x 0011 Switched on
xxxx xxxx x01x 0111 Operation enabled
xxxx xxxx x00x 0111 Quick stop active
xxxx xxxx x0xx 1111 Fault reaction active
xxxx xxxx x0xx 1000 Fault</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0x0002</td><td>Switched on</td></tr>
<tr><td>2</td><td>0x0004</td><td>Operation enabled</td></tr>
<tr><td>3</td><td>0x0008</td><td>Fault</td></tr>
<tr><td>4</td><td>0x0010</td><td>Voltage enabled</td></tr>
<tr><td>5</td><td>0x0020</td><td>Quick stop</td></tr>
<tr><td>6</td><td>0x0040</td><td>Switch on disabled</td></tr>
<tr><td>7</td><td>0x0080</td><td colspan="2">Warnung</td></tr>
<tr><td>8</td><td>0x0100</td><td colspan="2">Antrieb bewegt sich (wie FHPP SPOS.B4)</td></tr>
<tr><td>9</td><td>0x0200</td><td colspan="2">Steuerhoheit (”Remote”, wie FHPP SCON.B5)</td></tr>
<tr><td>10</td><td>0x0400</td><td colspan="2">Target reached (= Motion complete)
(parametrierbar über 6067h und 6068h)</td></tr>
<tr><td>11</td><td>0x0800</td><td colspan="2">I^2t-Fehler (”Internal limit active”)</td></tr>
<tr><td>12</td><td>0x1000</td><td colspan="2">Betriebsartabhängig (Objekt 6060h):
– Profile Position mode: “Setpoint_acknowledge”
– Homing Mode: “Homing_attained”
– Profile Torque Mode: wird ausgeführt
– Interpolated Position mode: IP Mode active</td></tr>
<tr><td>13</td><td>0x2000</td><td colspan="2">Betriebsartabhängig (Objekt 6060h):
– Positioniermodus: Schleppfehler
– Homing Mode: “Homing_error”
– Profile Torque Mode: Hubgrenze erreicht
– Interpolated Position Mode: reserviert</td></tr>
<tr><td>14</td><td>0x4000</td><td colspan="2">Teach acknowledge (Bestätigung für einen Teach-Vorgang)</td></tr>
<tr><td>15</td><td>0x8000</td><td colspan="2">Antrieb ist referenziert.</td></tr>
</table>

Tab. C/4: Bitbelegung Statuswort 6041h

Operation Mode (Betriebsart)

DS402 / CI	6060h	00h	Var	int8	rw
Beschreibung	Betriebsart des Reglers: 0xF9: FHPP Continuous Mode (-7d) 0xFE: Demo Mode (fester Ablauf) 0x01: Profile Position Mode (Positionierbetrieb) 0x04: Profile Torque Mode (Kraftbetrieb) 0x06: Homing Mode (Referenzfahrtmodus) 0x07: Interpolated Position Mode				

Operation Mode Display (Anzeige der Betriebsart)

DS402 / CI	6061h	00h	Var	int8	r
Beschreibung	Lesen der Betriebsart des Reglers. Werte siehe Objekt 6060h.				

Position Window Time (Beruhigungszeit)

DS402 / CI	6068h	00h	Var	int8	r
Beschreibung	Beruhigungszeit des jeweils aktiven Satzes in [ms]. Vgl. PNU 415.				

Velocity Demand Value (Aktueller Geschwindigkeits-Sollwert)

DS402 / CI	606Bh	00h	Var	int32	r
Beschreibung	Aktueller Geschwindigkeits-Sollwert des Drehzahlreglers. Wertebereich: -2^{31} ... $+(2^{31}-1)$ [Inkremente/s]				

Velocity Actual Value (Aktueller Geschwindigkeits-Istwert)

DS402 / CI	606Ch	00h	Var	int32	r
Beschreibung	Aktueller Geschwindigkeits-Istwert des Drehzahlreglers. Wertebereich: -2^{31} ... $+(2^{31}-1)$ [Inkremente/s]				

Target Torque (Sollkraft/-moment)

DS402 / CI	6071h	00h	Var	int16	rw
Beschreibung	Sollwert für Kraftbetrieb. Angabe in Promille des Nennwertes (PNU 512). Wird beim Geräteprofil DS402 in der PDO1 übertragen. Wertebereich: 300 ... 1000 Promille.				

Actual Torque/Force (Istkraft/-moment)

DS402 / CI	6077h	00h	Var	int16	r
Beschreibung	Istwert bei Kraftbetrieb. Angabe in Promille des Nennwertes (PNU 512).				

Target Position (Zielposition)

DS402 / CI	607Ah	00h	Var	int32	rw
Beschreibung	Festlegen oder Lesen einer Zielposition in Inkrementen. Diese wird in der Positionstabelle in der durch Objekt 2032 adressierten Zeile in der vorgesehenen Spalte abgelegt. Es erfolgt noch keine Bewegung. Werte siehe $20E0/02_h$.				

Profile Velocity (Geschwindigkeit)

DS402 / CI	6081h	00h	Var	int32	rw
Beschreibung	Endgeschwindigkeit für einen Positioniervorgang in Inkrementen/s. Diese wird in der Positionstabelle in der durch Objekt 2032 adressierten Zeile in der vorgesehenen Spalte abgelegt. Es erfolgt noch keine Bewegung.. Werte siehe $20E0/03_h$.				

Profile Acceleration (Beschleunigung)

DS402 / CI	6083h	00h	Var	uint32	rw
Beschreibung	Beschleunigung für einen Positioniervorgang (vgl. 6081h) in Inkrementen/s^2. Werte siehe $20E0/04_h$.				

Profile Deceleration (Verzögerung)					
DS402 / CI	**6084h**	**00h**	**Var**	**uint32**	**rw**
Beschreibung	Verzögerung für einen Positioniervorgang (vgl. 6081h) in Inkrementen/s^2. Werte siehe 20E0/0Ah.				

CMXR: Velocity Encoder Factor (Geschwindigkeitsfaktor für CMXR)					
DS402 / CI	**6094h**	**01h, 02h**	**Array**	**uint32**	**r**
Beschreibung					
Numerator (Zähler)		01h			
	Encoder-Auflösung * 1000 = 2 048 000				
Denominator (Nenner)		02h			
	Maßbandteilung: Abstand in [µm] zwischen zwei Indeximpulsen. Werte: 2000 (DFME) / 5000 (DNCE)				

CMXR: Acceleration Factor (Beschleunigungsfaktor für CMXR)					
DS402 / CI	**6097h**	**01h, 02h**	**Array**	**uint32**	**r**
Beschreibung					
Numerator (Zähler)		01h			
	Encoder-Auflösung * 1000 = 2 048 000				
Denominator (Nenner)		02h			
	Maßbandteilung: Abstand in [µm] zwischen zwei Indeximpulsen. Werte: 2000 (DFME) / 5000 (DNCE)				

Interpolation Type (Typ der Interpolation)					
DS402 / CI	**60C0h**	**00h**	**Var**	**int16**	**rw**
Beschreibung	Fix = -2: Interpolation Manufacturer Specific				

Interpolation Data (Interpolationsdatensätze)

DS402 / CI	**60C1h**	**01h, 02h**	**Record**		**rw**
Beschreibung	Interpolationsdatensatz				
Demand Position		01h		int32	
	Lagesollwert				
Controlword		02h		uint8	
	Immer = 0 für absolute Interpolation				

Interpolation Cycle Time (Interpolationszykluszeit)

DS402 / CI	**60C2h**	**01h, 02h**	**Record**		**rw**
Beschreibung	Interpolationszeit				
Cycle Time		01h		uint8	
	Zeiteinheiten 4...10 oder 40...100				
Time Base		02h		int8	
	Zeitbasis 1 ms (-3) oder 1/10 ms (-4)				

SYNC Configuration (SYNC Konfiguration)

DS402 / CI	**60C3h**	**01h, 02h**	**Array**		**rw**
Beschreibung					
Synchronize on group		01h		uint8	
	Fix = 0: Standard-SYNC-Telegramm				
SYNC every event		02h		uint8	
	Fix = 1: auf jedes SYNC-Ereignis				

Buffer Configuration (Pufferkonfiguration)

DS402 / CI	**60C4h**	**01h...06h**	**Record**		
Beschreibung					
Max Buffer Size		01h		uint32	r
	Maximale Puffergröße. Fix = 0 (kein Puffer verwendet).				
Actual Buffer Size		02h		uint32	rw
	Momentane Puffergröße. Fix = 0.				
Buffer Organisation		03h		uint8	rw
	Organisation des Puffers. Fix = 0.				
Buffer Position		04h		uint16	rw
	Position des Puffers. Fix = 0.				
Size of data record		05h		uint8	rw
	Größe der Datensätze in Bytes. Fix = 4.				
Buffer Clear		06h		uint8	w
	Schreiben von “0”: Zugriff auf 60C1h nicht erlauben (es werden keine Sollwerte übernommen). Schreiben von “1”: Zugriff auf 60C1h erlauben.				

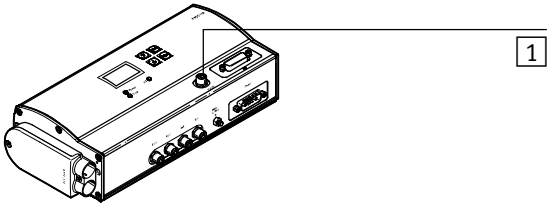
Drive Data (Daten des SFC-LAC)

DS402 / CI	**6510h**	**diverse**	**Record**	**r(w)**
Beschreibung	Allgemeine Daten des SFC-LAC.			
Max. Current		41h	uint16	rw
	Identisch mit 6073h/PNU1034.			
Device-Control		43h	uint16	rw
	Identisch mit PNU 125 / 207Dh und mit PNU 1026/06.			
Controller Serial Number		A0h	uint32	r
	Seriennummer des Reglers im Format 0xTTMYYSSS: TT (Tag): 8 Bit: 0x01...0x1F M (Monat): 4 Bit: 0x1...0xC YY (Jahr): 8 Bit: 0x00...0x63 SSS (Serien-Nr.): 12 Bit: 0x001...0xFFF			

C.4 Die CI-Schnittstelle

C.4.1 Verwendung der Parametrier-Schnittstelle

Über die Parametrier-Schnittstelle (RS232) besteht Zugriff auf die Objekte des "Command Interpreters" (CI) des SFC-LACI. Auch das FCT greift auf diese CI-Objekte zu.



1 Parametrier-Schnittstelle (RS232)

Vorsicht
Personen- und Sachschäden durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung der Parametrier-Schnittstelle

Die Parametrier-Schnittstelle (RS232) ist

– nicht galvanisch getrennt und

– nicht echtzeitfähig.

Sie ist nicht zur dauerhaften Verbindung mit PC-Systemen und nicht als Steuerungsschnittstelle gedacht.

Eine Steuerung des SFC-LACI über RS232 erfordert u.a. eine Risikoabschätzung durch den Anwender, störsichere Umgebungsbedingungen und eine Absicherung der Datenübertragung, z. B. über das Steuerprogramm der übergeordneten Steuerung.

- Beachten Sie, dass die Steuerung des SFC-LACI über RS232 nicht der bestimmungsgemäßen Verwendung entspricht.
- Verwenden Sie den Anschluss nur zur Parametrierung, Inbetriebnahme und Diagnose.

C.4.2 Zugriff auf die CI-Objekte

Der Zugriff auf die CI-Objekte erfolgt über

– FCT oder

– ein Terminalprogramm.

Vorsicht
Personen- und Sachschäden durch fehlerhafte Parametrierung

Bei fehlerhafter Parametrierung der CI-Objekte kann es zu unerwarteten Reaktionen des Controllers kommen und der Motor kann unkontrolliert anlaufen.

- Verwenden Sie vorzugsweise das FCT oder das Bedienfeld zur Parametrierung und Inbetriebnahme.
  FCT und Bedienfeld berücksichtigen gegenseitige Abhängigkeiten zwischen den Objekten und verhindern zum Teil Fehlparametrierungen.
- Nutzen Sie nur CI-Befehle, deren Auswirkungen Sie kennen und die für Ihren SFC-LACI zulässig sind. Beachten Sie, dass manche Befehle Teile des Speichers neu organisieren oder löschen.
- Wählen Sie die Befehle entsprechend der Objektliste in Abschnitt C.2. Beachten Sie die zugehörigen Detailbeschreibungen.
- Verwenden Sie die CI-Befehle nur in speziellen Anwendungsfällen, die einen direkten Zugriff auf den Controller erfordern.

C.4.3 Zugriff über ein Terminalprogramm

Zur Datenübertragung benötigen Sie ein handelsübliches Terminalprogramm oder das integrierte CI-Terminal des PlugIn SFC-LAC im Festo Configuration Tool.

1. Verbinden Sie den SFC-LACI mit Ihrem PC (siehe Abschnitt 3.5).

2. Konfigurieren Sie die COM-Schnittstelle Ihres PCs:

Einstellungen der COM-Schnittstelle	
Übertragungsgschwindigkeit	38400 Baud
Datenformat	Asynchroner Zeichenrahmen: – 1 Startbit – 8 Datenbits – kein Paritätsbit – 1 Stoppbit

Tab. C/1: Einstellungen der COM-Schnittstelle

3. Sie können die Datenübertragung mit folgendem Befehl initialisieren und die Antwortbereitschaft des SFC-LACI feststellen:

Befehl	**Antwort**
1 <CR>	**11** <CR>

C.4.4 Aufbau der CI-Befehle

Die im SFC-LACI implementierten CI-Objekte sind inhaltlich an CANopen DS 402 angelehnt:

Gruppe 1xxx	Objekte zur Gerätebeschreibung
Gruppe 2xxx	Festo Objekte
Gruppe 6xxx	Objekte nach CANopen

Der “CiA Draft Standard 402” befasst sich mit der Implementierung von CANopen in Antriebsreglern.

Zugriffsverfahren

Jedes Objekt hat eine eindeutige Nummer (Index, Subindex), die dem Zugriff auf das Objekt dient.

Die übergeordnete Steuerung sendet an den Controller entweder einen Schreibbefehl (WRITE), um ein Objekt zu ändern, oder einen Lesebefehl (READ), um ein Objekt auszulesen.

Zu jedem Befehl erhält die übergeordnete Steuerung eine Antwort, die entweder den ausgelesenen Wert enthält oder im Falle eines Schreibbefehls als Quittung dient. Der übertragene Wert (1, 2 oder 4 Datenbytes) hängt vom Datentyp des zu lesenden oder schreibenden Objekts ab.

WRITE (W)

Schreibende Befehle (W) übertragen einen Wert im vorgegebenen Format zum SFC-LACI. Als Antwort werden schreibende Befehle vom SFC-LACI Zeichen für Zeichen reflektiert. Vor dem ‹CR› (”Carriage Return”) wird eine Prüfsumme ‹PS› eingefügt.

READ (R)

Lesende Befehle (R) lesen einen Wert aus dem SFC-LACI. Die Antwort enthält den gelesenen Wert. Vor dem ‹CR› wird eine Prüfsumme ‹PS› eingefügt.

Alle Befehle werden als Zeichenfolge ohne Leerzeichen eingegeben. Ein Hex-Zeichen entspricht einem Char-Zeichen im Hex-Format.

Syntax der Lese- und Schreibbefehle

Acc [1]	Befehl	Antwort
W W [2]	=IIIISS:‹Wert›‹CR› =IIIISS:‹Wert›**‹PS›**‹CR›	=IIIISS:‹Wert› ‹PS› ‹CR›
R R [2]	?IIIISS‹CR› [2] ?IIIISS**‹PS›**‹CR›	=IIIISS:‹Wert› ‹PS› ‹CR›
[1] Zugriff (Access): W = write, R = read 2) Bei aktivierter Prüfsummenprüfung (Objekt 20F3h)		

Tab. C/2: Syntax CI-Befehl / CI-Antwort

Syntax	Erklärung
“= “, “?”	Startzeichen für Schreib- bzw. Lesebefehle
IIII	Index in 4 Hexadezimalziffern
SS	Subindex in 2 Hexadezimalziffern Hat das angesprochene Objekt keine Subindizes, wird ‹00› angegeben.
“:”	Trennzeichen
‹Wert›	Daten in einem vom Datentyp abhängigen Format
‹PS›	Prüfsumme in 2 Hexadezimalziffern
‹CR›	Endezeichen ‹Carriage Return› ($0D)

Tab. C/3: Elemente Syntax CI-Befehl / CI-Antwort

Datentyp

Der übertragene Wert (1, 2 oder 4 Datenbytes als Hex-Ziffer) hängt vom Datentyp des zu lesenden oder schreibenden Objekts ab. Folgende Datentypen werden unterstützt:

Typ	Hex	Format
UINT8	2H	8 Bit ohne Vorzeichen: 0...255
INT8		8 Bit mit Vorzeichen: -128 ... 127
UINT16	4H	16 Bit ohne Vorzeichen: 0 ... 65535
INT16		16 Bit mit Vorzeichen: -32768 ... 32767
UINT32	8H	32 Bit ohne Vorzeichen: 0 ... $(2^{32} - 1)$
INT32		32 Bit mit Vorzeichen: -2^{31} ... $+(2^{31} - 1)$
V-String	entsprechend dem voreingestellten String	

Tab. C/4: Datentypen

Alle Werte werden in Hexadezimalziffern übertragen, ein Zeichen repräsentiert 4 Bit, es wird als Tetrade ‹Tn› bezeichnet. Die erste übertragene Tetrade enthält die höchstwertigen Bits des Wertes. Allgemein: Tetrade ‹Tn› enthält die Bits b_n...b_{n+3}

Beispiel: UINT8

Dez	**26**							
Hex	1				A			
Bin	0	0	0	1	1	0	1	0
	b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1	b_0
	Tetrade T_4				**Tetrade T_0**			

Hinweis
Alle Längenangaben (auch Geschwindigkeiten u.dgl.) werden im Regler in Millimetern gespeichert und erst beim Einschreiben oder Auslesen in das jeweilige Maßeinheitensystem umgerechnet.

Die Übertragung von Werten über die CI-Schnittstelle setzt eine Umrechnung in **Inkremente** voraus, siehe Abschnitt A.3.

C.4.5 Überprüfung der Daten

Zulässige Wertbereiche

Übertragene Parameter und Werte werden vom SFC-LACI vor der Übernahme geprüft.

Hinweis
Bei unzulässigen Parametern oder Werten erfolgt in der Antwort keine Fehlermeldung, es wird immer der empfangene Wert zurückgemeldet (Echo).

Empfehlung:
Prüfen Sie das erfolgreiche Schreiben von Werten, indem Sie mit einem nachfolgenden Lese-Befehl den aktuellen Inhalt des Objekts auslesen. Die übergeordnete Steuerung muss den gesendeten Befehl mit dem “Echo” des SFC-LACI vergleichen und dessen Prüfsumme auswerten.

Hinweis
Beim Schreiben der Objekte gilt:

- Diskrete Werte (Werte aus einer Werteliste):
  ein unzulässiger Wert wird nicht übernommen, der bisher gültige Wert bleibt erhalten.
- Kontinuierliche Werte (z. B. Längen, Geschwindigkeiten):
  ein unzulässiger Wert wird auf den nächstliegenden zulässigen Wert begrenzt.

Fehlermeldungen

Bei fehlerhaften Befehlen (z. B. Syntaxfehlern, Übertragungsfehlern) wird statt der regulären Antwort der Wert ‹0x00FF› übertragen (Objekt 2FF0h). Mögliche Ursachen:

- falsche Startzeichen, Trennzeichen oder Leerzeichen
- falsche Hex-Ziffer
- falscher Wertetyp

Prüfsumme ‹PS›

Falls die Checksummenprüfung für vom SFC-LACI empfangene Telegramme aktiviert wurde (vgl. CI-Objekt 20F3h), so muss die übergeordnete Steuerung vor dem Abschlusszeichen (CR = Carriage return) eine Prüfsumme einfügen (zur Syntax siehe Tab. C/2).

Stellt der SFC-LACI eine Abweichung der Prüfsumme fest, wird statt der regulären Antwort der Wert ‹0xFFFF› übertragen (siehe Objekt 2FF0h).

Die Prüfsumme des **Befehls** wird entsprechend der Schreibweise (Groß-/Kleinschreibung) ermittelt. Die Prüfsumme der **Antwort** entspricht immer der Schreibweise in Großbuchstaben.

Prüfsumme ‹PS›	
Berechnung	Summe aller gesendeten ASCII-Zeichen, auf 1 Byte verkürzt. W: ‹PS› = "=IIIISS:‹Wert›" modulo 256 R: ‹PS› = "?IIIISS" modulo 256 **Beispiel:** Befehl =IIIISS:‹Wert›‹CR› =20F300:00 ASCII-› = 2 0 F 3 0 0 : 0 0 HEX 3D+32+30+46+33+30+30+3A+30+30 Summe 212h Mod 256 212h mod 100h = 12h Antwort =20F300:00**12**
Format	2 Hexadezimalziffern, UINT8

Tab. C/5: Prüfsumme

Stichwortverzeichnis

Anhang D

A

Abmessungen des Controllers 2-4

Abschlusswiderstand XVIII , 3-27

absolut positionieren 5-21 , 5-47

Absolute Positionsangabe 5-21

Achsennullpunkt B-77

Achsennullpunkt AZ
- Default-Werte 5-17
- Definition 1-11
- teachen 5-17

Achsparameter einstellen 4-14

Achstyp einstellen 4-14

Adapter, Schraubklemmen 3-25

Anschließen, Feldbus 3-19

Anschluss 3-4 , 5-5

Antwortkennung (AK) B-11 , B-13

Auftragskennung (AK) B-11 , B-12

Ausgänge, lokale digitale
- Spezifikation 3-29
- Verwendung 5-83

Automatikbremse 5-92

B

Bahngenerator, energieoptimiert B-51

BCD XVIII

Bedienfeld 4-4
- Aufruf des Hauptmenüs 4-6
- Menüsystem 4-6 , 4-7
- Tastenfunktionen 4-5

Benutzerhinweise XII

Betriebsart
- Demo Mode 1-10 , 5-23
- Direktauftrag 5-36
- FHPP 5-36
- Homing mode 1-10 , 5-15
- Kraftbetrieb 1-10
- Positionierbetrieb 1-10
- Profile position mode 1-10
- Profile torque mode 1-10
- Referenzfahrt 1-10 , 5-15
- Satzselektion 5-36

Bezugspunkte 1-11

Bremse 5-90

Busabschluss 3-27

C

CAN Baudrate 5-10

CAN Node ID 5-10

CAN Profile 5-10

CAN Voltage Supply 5-11

CCON 5-42

CDIR 5-44

CI-Schnittstelle C-44

Controller, Abmessungen 2-4

CPOS 5-43

D

Datentypen C-49

Demo Mode 1-10

Diagnose, FPC 6-18

Diagnosespeicher 6-14

Direktauftrag 5-36 , 5-37

Direktbetrieb 5-36 , 5-37 , 5-57
Kontinuierliche Sollwertvorgabe 5-78
Vorgabe einer Position oder Kraft 5-74

E

E/A-Daten, zyklische 5-38
E/A-Schnittstelle 3-4
EDS-Datei XVIII , 5-30
Eingänge, lokale digitale, Spezifikation 3-30
EMV XVI
ENABLE, Verhalten bei Wegnahme 1-8
energieoptimiert B-51
Erdung 3-10
Erdungsanschluss 3-4 , 3-10
ESD 3-5

F

FCT XVI , 5-24
Fehler, Beschreibung 6-9
Feldbusbaudrate 3-20
Feldbuskabel 3-19
Feldbuslänge 3-20
Feldbusstecker 3-23
Festo Configuration Tool XVI , 5-24
Festo Parameter Channel (FPC), B-9
Feststelleinheit 5-90
FHPP
Einführung 1-20
FPC 1-21
Standard 1-21 , 5-38

FLASH 1-6
Fliegendes Messen 5-93
FPC B-9
Funktionsprinzip 1-5

G

Gerätesteuerung 4-20 , 5-14 , 5-27

H

HALT XVI
Hardware-Enable
Funktion 3-9
Verhalten bei Wegnahme 1-8
Verwendung 5-82
HMI XVI
Homing mode 1-10 , 5-15
Hutschienenmontage 2-6

I

Inbetriebnahme
Möglichkeiten 1-23
Überblick 5-8
Vorbereitungen 5-4
Index Pulse Warning 6-19
Inkremente, Umrechnung A-7

J

Jog Mode 4-17

K

Kabel 3-5
Feldbus 3-19
Übersicht 3-5 , A-5

Kennwort 5-98
Ändern/deaktivieren 4-19
Eingeben 4-19
Einrichten 4-18

Kommutierungspunktsuche, bei Regler-Freigabe 5-14

Kontinuierliche Sollwertvorgabe 5-78

Kraftbetrieb 5-37 , 5-59 , 5-74 , B-65

L

LED 6-5

Leitungen, Übersicht 3-5 , A-5

Lieferumfang XI

LSB XVIII

M

M12-Adapter 3-24

Maßbezugssystem
Grafik 1-12
Rechenvorschriften 1-13

Maßeinheiten
Überblick 1-13
Umrechnung A-7

Master-Kennwort 4-18

Menüsystem 4-6 , 4-7

MMI XVI

Montage
Hutschienenmontage 2-6
Wandmontage 2-5

Motoranschluss 3-4
MSB XVIII

N

Nachführbetrieb 5-78
Näherungsschalter, verschieben 6-19
Netzteil 3-6
Nutzlast, Definition XVIII

O

Objektverzeichnis XIX
Out1 5-84
Out2 5-84

P

Parameter, Anzeigen 4-8
Parameter Number (PNU) B-11
Parameterkanal B-10
Parameterkennung (PKE) B-10 , B-11
Parameterwert (PWE) B-10
Parametrier-Schnittstelle 3-14 , C-44
Parametrierung 1-23 , B-9
Passwort 5-98
PDO XIX , 5-32
Piktogramme XIII
POSITION PLAUSIBILITY ERROR 6-10
Position set 4-16
Positionierbetrieb 5-37

Positions-Sampling 5-93
Probefahrt 5-23
Profile position mode 1-10
Profile torque mode 1-10
Projektnullpunkt B-63
Projektnullpunkt PZ, Definition 1-11
Prüfsumme C-47 , C-52
Pulsweitenmodulation 5-83
PWM 5-83

R

RAM 1-6
Referenzfahrt 5-54 , 5-62
  am Bedienfeld 5-15
  Definition 1-11
  Parameter einstellen 4-15
Referenzfahrtmethode
  Definition 1-11
  einstellen 5-12
  Übersicht 1-14
Referenzpunkt REF, Definition 1-11
Referenzschalter, verschieben 6-19
Relativ 5-21
relativ 5-47
Relative Positionsangabe 5-21

S

Satzliste B-49
Satzselektion 5-36 , 5-68
Satzverkettung 5-73

Satzweiterschaltung 5-73
Schaltlogik, Definition 5-83
Schraubklemmen-Adapter 3-25
Schutzart A-3
Sicherheitshinweise X
SCON 5-45
SDIR 5-47
SDO XIX
Serielle Schnittstelle 3-4 , 3-14
Service XI
Software-Endlage B-63
Software-Endlagen
  Definition 1-11
  teachen 5-19
  Werkseinstellungen 5-19
Spannungsversorgung 3-4 , 3-6
  Anforderungen 3-8
  Anschlussbeispiel 3-8
SPOS 5-46
SPS XVII
Steuerung 3-4 , 3-16
Stillstandsüberwachung 5-80
STOP XVII
  Verhalten bei Wegnahme 1-8
Störungsbehandlung 5-52
Störungsnummern 6-15
Subindex (IND) B-10
Systemdaten, anzeigen 4-8

T

Tastenfunktion, Überblick 4-5

Teach-Betrieb 4-14 , 4-16
Teachen XVII
Teachen über Feldbus 5-66
Textkennzeichnungen XIII
Tipp-Betrieb XVII
Tippbetrieb 5-64
Tippen 5-64
Tool load XVII

U

Übertragungsfehler C-51
Übertragungsprotokoll C-46
Umrechnungsfaktoren A-7

V

Verfahrsatz XVII
  Ausführen 4-11
  teachen 5-21
Verfahrsatztabelle 4-16 , B-49
Version XV
Vorzeichen 1-13

W

Wandmontage 2-5
Warnungen, Beschreibung 6-8
Wartung und Pflege 5-98
Werkzeugmasse, Definition XVII
Wertbereiche, zulässige C-51

Z

Zielgruppe XI
Zugentlastung 3-19
Zugriffsverfahren C-47
Zusatzmasse, Definition XVII
Zustandsmaschine
DS402 C-3
FHPP B-3